



COLÉGIO
Santa Maria
Minas

QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE REVISÃO

1.^a SÉRIE
ENSINO MÉDIO

Denis Rodrigues Bastos
Coordenadoria de Área – Química

H									
Li	Be								
Na	Mg								
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	

Índice

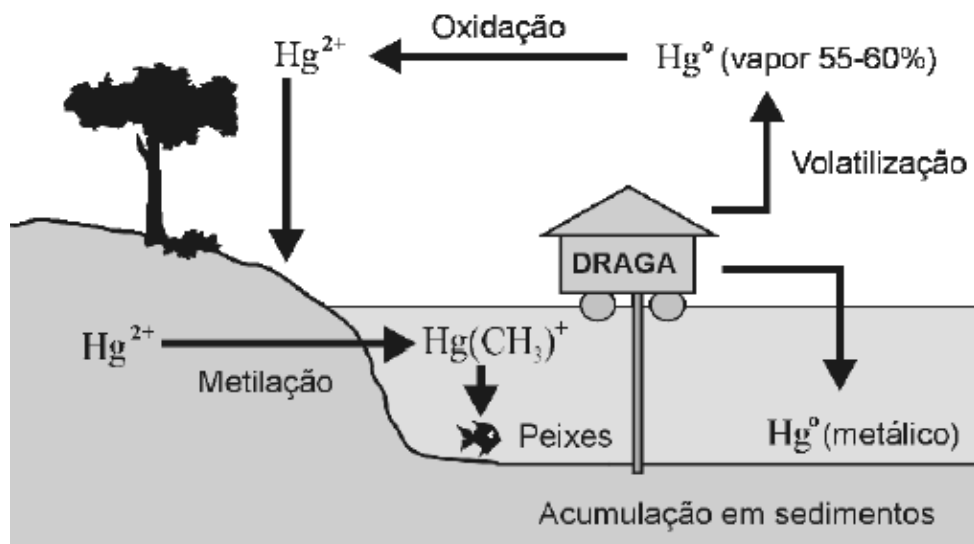
MÓDULO I – Propriedades dos materiais	05
MÓDULO II – Estrutura Atômica da Matéria E TABELA PERIÓDICA	17
MÓDULO III – Geometria Molecular	30
MÓDULO IV – Ligações Químicas Interatômicas e Intermoleculares	37
MÓDULO V – Funções Inorgânicas.....	51
MÓDULO VI – Cálculo Estequiométrico	69
MÓDULO VII – Exercícios de Revisão	80

Módulo I

PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

01. (UFMG) Na extração do ouro, os garimpeiros costumam utilizar mercúrio. Nesse caso, boa parte desse metal é lançada no ambiente, o que se constitui em risco ambiental.

Alguns dos processos físicos, químicos e bioquímicos que ocorrem com o mercúrio, após seu lançamento no ambiente, estão representados nesta figura:



Considerando-se as informações fornecidas por essa figura e outros conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar que

- A) a maior parte do mercúrio metálico é lançado na atmosfera.
 - B) a redução do mercúrio metálico leva à formação de Hg^{2+} .
 - C) o mercúrio metálico é menos denso que a água.
 - D) o mercúrio metálico se acumula no organismo dos peixes.
02. (UFMG) Algumas propriedades físicas são características do conjunto das moléculas de uma substância, enquanto outras são atributos intrínsecos a moléculas individuais. Assim sendo, é correto afirmar que uma propriedade intrínseca de uma molécula de água é a
- A) densidade.
 - B) polaridade.
 - C) pressão de vapor.
 - D) temperatura de ebulição.
03. (UFMG) A embalagem conhecida como “longa vida” é composta por várias camadas de três diferentes materiais: papel, polietileno de baixa densidade e alumínio. Essas camadas criam uma barreira que impede a entrada de luz, ar, água e microorganismos. Considerando-se esse tipo de embalagem e os materiais que a constituem, é incorreto afirmar que
- A) o polietileno é um plástico.
 - B) a embalagem impede a redução, pelo ar, das vitaminas C e D dos alimentos.
 - C) um minério é insumo para a produção do alumínio.
 - D) a madeira é insumo para a produção do papel.

04. (UFMG) O tratamento para obtenção de água potável a partir da água dos rios pode envolver sete processos:

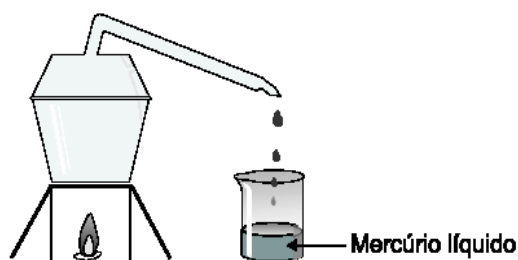
- coagulação;
- floculação;
- decantação;
- filtração;
- desinfecção com cloro gasoso, Cl_2 ;
- correção de pH com óxido de cálcio, CaO ; e
- fluoretação.

Considerando-se esses processos, é correto afirmar que

- A) a decantação e a filtração são processos químicos.
- B) a adição de óxido de cálcio aumenta o pH da água.
- C) a desinfecção e a correção de pH são processos físicos.
- D) a água tratada é uma substância quimicamente pura.

05. (UFMG) O mercúrio, um metal líquido, é utilizado pelos garimpeiros para extrair ouro. Nesse caso, o mercúrio forma, com o ouro, uma mistura líquida homogênea, que pode ser separada, facilmente, da areia e da água.

Para separar esses dois metais, minimizando os riscos ambientais, seria interessante que os garimpeiros utilizassem uma retorta, como representado, esquematicamente, nesta figura:



Para tanto, a mistura é aquecida na retorta e, então, o mercúrio evapora-se e condensa-se no bico desse recipiente.

Considerando-se essas informações, é incorreto afirmar que

- A) o ouro é mais volátil que o mercúrio.
- B) o mercúrio é destilado na retorta.
- C) o mercúrio se funde a uma temperatura menor que o ouro.
- D) o ouro se dissolve no mercúrio.

06. (UFMG) Uma certa quantidade de água é colocada em um congelador, cuja temperatura é de $-20\text{ }^\circ\text{C}$. Após estar formado e em equilíbrio térmico com o congelador, o gelo é transferido para outro congelador, cuja temperatura é de $-5\text{ }^\circ\text{C}$. Considerando-se essa situação, é correto afirmar que, do momento em que é transferido para o segundo congelador até atingir o equilíbrio térmico no novo ambiente, o gelo:

- A) se funde.
- B) transfere calor para o congelador.
- C) se aquece.
- D) permanece na mesma temperatura inicial.

07. (UFMG) Um balão de borracha, como os usados em festas de aniversário, foi conectado a um tubo de ensaio, que foi submetido a aquecimento. Observou-se, então, que o balão aumentou de volume.

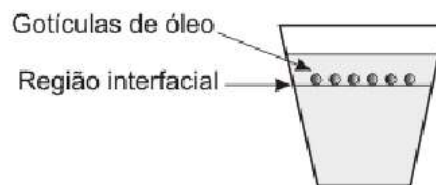
Considerando-se essas informações, é correto afirmar que o aquecimento:

- A) diminui a densidade do gás presente no tubo.
- B) transfere todo o gás do tubo para o balão.
- C) aumenta o tamanho das moléculas de gás.
- D) aumenta a massa das moléculas de gás.

08. (UFMG) Em um frasco de vidro transparente, um estudante colocou 500 mL de água e, sobre ela, escorreu vagarosamente, pelas paredes internas do recipiente, 50 mL de etanol. Em seguida, ele gotejou óleo vegetal sobre esse sistema. As gotículas formadas posicionaram-se na região interfacial, conforme mostrado nesta figura:

Considerando-se esse experimento, é correto afirmar que:

- A) a densidade do óleo é menor que a da água.
- B) a massa de água, no sistema, é 10 vezes maior que a de etanol.
- C) a densidade do etanol é maior que a do óleo.
- D) a densidade da água é menor que a do etanol.



09. (PUC-MG) Numa coleta seletiva de lixo, foram separados os seguintes objetos: uma revista, uma panela de ferro, uma jarra de vidro quebrada e uma garrafa de refrigerante pet.

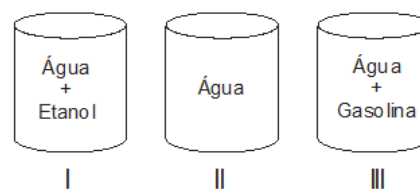
Assinale o objeto que causa maior prejuízo ambiental por ser de difícil reciclagem.

- A) revista.
- B) panela de ferro.
- C) jarra de vidro quebrada.
- D) garrafa de refrigerante pet.

10. (UFLA) Considere os sistemas ao lado:

Os sistemas I, II e III correspondem, respectivamente, a

- A) mistura heterogênea, substância composta, mistura heterogênea.
- B) mistura homogênea, substância simples, mistura heterogênea.
- C) mistura homogênea, substância simples, mistura homogênea.
- D) mistura homogênea, substância composta, mistura heterogênea.



11. (UFSJ) Ao se misturar água e etanol, observa-se um aumento de temperatura, e o volume final é menor que a soma dos volumes dos dois líquidos separados.

Considerando-se estas informações, é correto afirmar que,

- A) a densidade da mistura água-etanol é menor do que a que seria observada se não houvesse contração de volume.
- B) ocorre uma reação química entre a água e o etanol, evidenciada pelo aumento de temperatura.
- C) o aumento da temperatura indica a liberação de energia na forma de calor, característica de um processo exotérmico.
- D) a mistura apresentará duas fases se o volume de etanol for muito superior ao volume de água.

12. (PUCMG) Em um laboratório de química, foram encontrados cinco recipientes sem rótulo, cada um contendo uma substância pura líquida e incolor. Para cada uma dessas substâncias, um estudante determinou as seguintes propriedades:

1. ponto de ebulição 2. massa 3. volume 4. densidade

Assinale as propriedades que podem permitir ao estudante a identificação desses líquidos.

- A) 1 e 2 B) 1 e 3 C) 2 e 4 D) 1 e 4

13. (CEFET-MG) A gasolina vendida nos postos de combustíveis do Brasil contém álcool etílico. O teste utilizado para se verificar o teor de álcool é feito da seguinte maneira: em uma proveta de 100 mL, colocam-se 50 mL de gasolina. 50 mL de água e agita-se o recipiente. Formam-se duas fases distintas: uma contendo gasolina e outra, água e álcool. Em relação a esse teste e considerando os seguintes dados:

DENSIDADE	GASOLINA	ÁGUA	ÁLCOOL
(g.cm ³)	0,7	1,0	0,8

É correto afirmar que

- A) a gasolina é mais densa que a mistura de água e álcool.
 B) a solubilidade do álcool é menor na água que na gasolina.
 C) uma fase inferior igual a 62,5 mL significa um teor alcoólico de 25%.
 D) a fase inferior é constituída de gasolina, uma vez que essa foi adicionada primeiro.
 E) a fase superior terá um volume de 36 mL em uma gasolina contendo 22% de álcool.

14. (PUCMG) Considere os fatos representados abaixo.

- Um pedaço de isopor flutuando na água.
- O açúcar se tornando caramelo quando aquecido acima do seu ponto de fusão.
- O ferro dissolvendo em ácido clorídrico com liberação de gás.
- Um sal se dissolvendo quando colocado em um copo com água quente.
- Um prego sendo atraído por um ímã.

São fenômenos químicos:

- A) 3 e 4 B) 1, 3 e 5 C) 2 e 3 D) 2 e 4

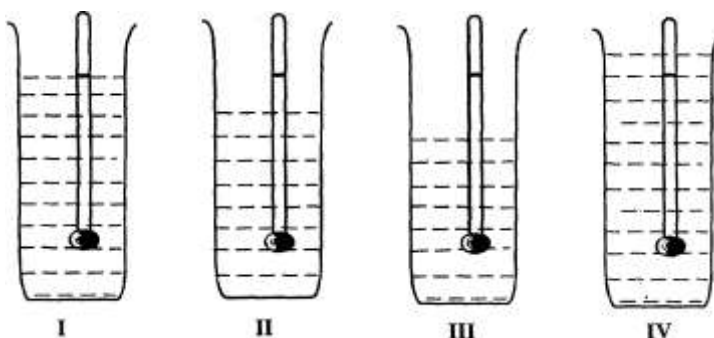
15. (FCMMG) Um densímetro, calibrado para o etanol, foi usado para identificar quatro líquidos incolores – etanol, água, mistura de etanol e água e mistura de etanol e hexano. As densidades das substâncias puras são as seguintes:

Água: 1,00 g/mL Etanol: 0,79 g/mL Hexano: 0,66 g/mL

Colocado em cada líquido, o densímetro permanece nas posições mostradas nas figuras:

Considerando as informações dadas, pode-se concluir que:

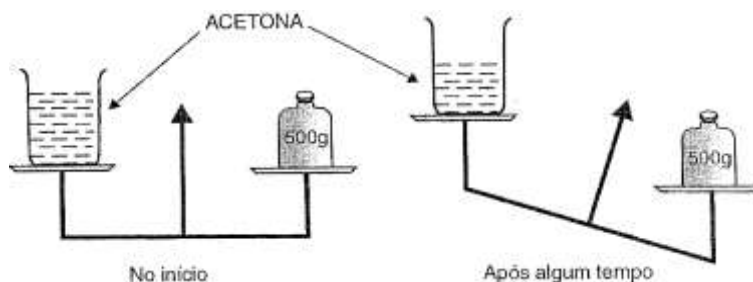
- A) I é a água
 B) II é etanol
 C) III é a mistura etanol – água
 D) IV é a mistura etanol – hexano



16. (PUCMG) Qual dos seguintes estados é o mais desordenado?

- A) gás próximo à temperatura de condensação.
 B) líquido próximo ao ponto de ebulição.
 C) sólido próximo ao ponto de fusão.
 D) líquido próximo ao ponto de congelamento.

17. (FCMMG) Um estudante realizou, à temperatura constante, o experimento esquematizado na figura abaixo:



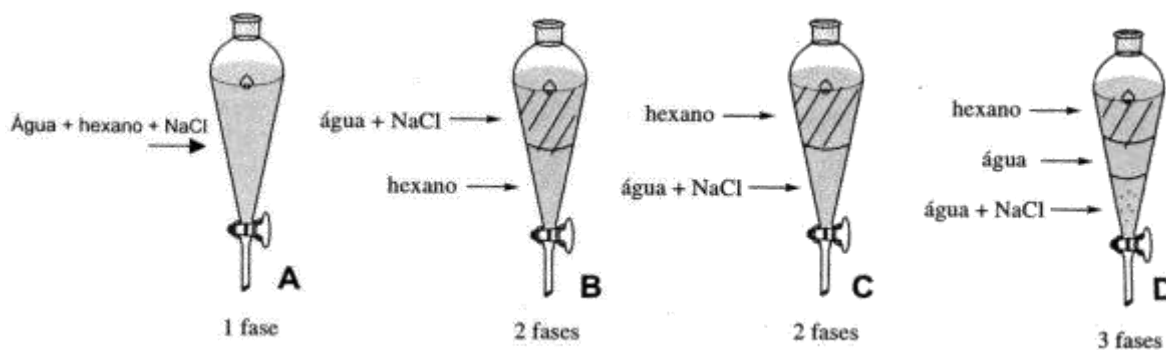
A partir do experimento, ele tirou as seguintes conclusões:

- O volume da acetona diminui durante o experimento.
- A massa inicial da acetona era 500 g.
- A acetona é uma substância volátil.
- A densidade da acetona diminui durante o experimento.

O número total de conclusões corretas, tiradas pelo estudante, foi:

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1
18. (UFOP-MG) Qual é a melhor forma de explicar por que um balão sobe quando o ar no seu interior é aquecido?
- A) À medida que a temperatura do ar aumenta, sua pressão também aumenta, empurrando o balão para cima.
- B) À medida que a temperatura do ar aumenta, ele se expande, e um pouco desse ar escapa por baixo do balão. A diminuição da densidade do ar no interior do balão faz com que este suba.
- C) À medida que a temperatura do ar aumenta, a energia cinética média de suas moléculas também aumenta. A colisão entre essas moléculas do ar e as paredes do balão faz com que este suba.
- D) À medida que a temperatura do ar aumenta, o ar quente no interior do balão sobe o que faz com que este também suba.

19. (PUCMG) Ao se colocarem hexano ($d=0,66\text{g/cm}^3$), água ($d=1\text{g/cm}^3$) e sal (NaCl) em uma vidraria de laboratório conhecida como funil de separação (figura abaixo), **assinale** o aspecto adequado observado após algum tempo de repouso.



- A) A B) B C) C D) D

20. (NEWTON PAIVA-MG) A figura abaixo representa o esquema de separação de um sistema heterogêneo SH, constituído por uma solução colorida e um sólido branco:

Considerando que a temperatura de destilação à pressão constante do líquido incolor LI variou numa faixa de temperatura entre 60 e 75°C, pode-se afirmar corretamente sobre o esquema de separação que



- A) o líquido incolor LI é uma substância pura.
 B) o líquido colorido LC é uma mistura homogênea.
 C) a operação mais adequada para 2 é uma decantação.
 D) a operação mais adequada para 1 é uma destilação fracionada.

21. (FCMMG) Um método simples, usado para a determinação da porcentagem de etanol (álcool comum) na gasolina vendida nos postos do Brasil, está descrito no seguinte experimento:

Em uma proveta de 200 mL, foram colocados 100mL de água e, em seguida, cuidadosamente, adicionou-se gasolina até o volume total de 200 mL. A proveta foi tampada, agitada vigorosamente e, em seguida, deixada em repouso por algum tempo. Duas fases puderam, então, ser distinguidas. O volume da fase superior era de 72 mL.

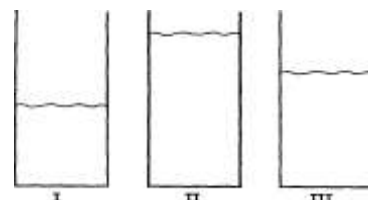
Considerando o exposto, pode-se concluir que a porcentagem de etanol na gasolina analisada é de:

- A) 72% B) 64% C) 28% D) 14%

22. (FCMMG) Três provetas contêm massas iguais de um dos líquidos dissulfeto de carbono, CS_2 , ($d = 1,29 \text{ g/mL}$), água, H_2O , ($d = 1,00 \text{ g/mL}$), e éter etílico, $(C_2H_5)_2O$, ($d = 0,790 \text{ g/mL}$), não necessariamente nessa ordem. Os sistemas estão à temperatura ambiente.

Considerando essas informações e os seus conhecimentos, a afirmativa errada é:

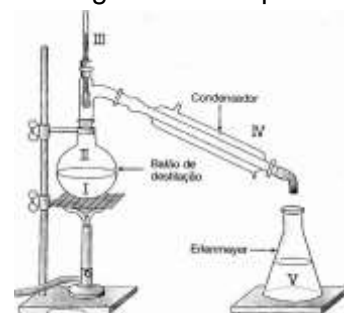
- A) O volume do líquido II é 1,63 vezes maior do que o volume do líquido I.
 B) O maior número de moléculas está contido na proveta II.
 C) O dissulfeto de carbono está na proveta I.
 D) A água é o líquido da proveta III.



23. (FCMMG) Destila-se uma mistura de água e etanol, como mostrado na figura. As temperaturas de ebulição do etanol e da água são, respectivamente, 78,4 °C e 100 °C e a pressão ambiente é igual a 1 atm.

Em relação a esse sistema e aos processos que nele ocorrem, a afirmativa errada é:

- A) O calor absorvido pela mistura I é, em parte, liberado em IV.
 B) A fase II, durante a destilação, é mais rica em vapor de etanol do que em vapor de água.
 C) A temperatura indicada pelo termômetro III, durante a destilação estará entre 78,4 °C e 100 °C.
 D) A fase líquida V é constituída de etanol puro.



24. (FUMEC-MG) Tanto na prática do balonismo como em comemorações em geral, balões, bexigas e dirigíveis são cheios com gás.

Neste quadro, estão apresentadas propriedades físicas e químicas de quatro gases:

MATERIAL	PROPRIEDADES
Hélio	Menos denso que o ar e pouco reativo
Hidrogênio	Menos denso que o ar e combustível
Dióxido de carbono	Mais denso que o ar e não-combustível
Monóxido de carbono	Densidade semelhante à do ar e combustível

Com base nas informações desse quadro, é correto afirmar que o gás **mais** seguro para a prática do balonismo é o

- A) dióxido de carbono.
 B) hélio.
 C) hidrogênio.
 D) monóxido de carbono.
25. (ITAÚNA-MG) As temperaturas de fusão e de ebulição das substâncias são propriedades específicas da matéria. A tabela a seguir informa os pontos de fusão, em Kelvin, para quatro substâncias simples.

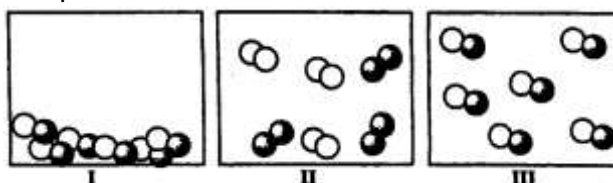
Substância	F ₂	Br ₂	C	Al
Ponto de fusão (K)	54	266	3823	994
Ponto de ebulição (K)	85	333	> 4000	2740

À temperatura de 293 K, os estados físicos das substâncias F₂, Br₂, C e Al são respectivamente:

- A) gasoso, líquido, sólido, sólido.
 B) gasoso, líquido, líquido, sólido.
 C) sólido, líquido, gasoso, gasoso.
 D) líquido, gasoso, sólido, sólido.
26. (PUC-MG) Observe com atenção os recipientes abaixo. Os círculos representam átomos. Átomos de diferentes elementos são representados por cores diferentes.

É incorreto afirmar:

- A) Os recipientes I e II contêm o mesmo composto.
 B) A passagem de I para III representa uma mudança de estado.
 C) Os recipientes II e III contêm compostos diferentes.
 D) A passagem de I para II representa uma transformação química.



27. (UFMG) Reações químicas são fenômenos em que, necessariamente, ocorrem mudanças:

- A) de cor.
- B) de estado físico.
- C) na condutibilidade elétrica.
- D) na massa.
- E) na natureza das substâncias.

28. (PUCMG) Assinale a afirmativa incorreta.

- A) Todas as amostras de uma substância pura têm a mesma composição e as mesmas propriedades.
- B) Um exemplo de mistura homogênea é a preparada pela mistura de dois líquidos como etanol e água.
- C) Um exemplo de mistura heterogênea é aquela preparada pela dissolução de um sólido como o cloreto de sódio em um líquido como a água.
- D) Um composto é uma substância que pode ser decomposta, através de reações químicas, em substâncias mais simples.

29. (UFMG) Um estudante listou os seguintes processos como exemplos de fenômenos que envolvem reações químicas:

- I- adição de álcool à gasolina.
- II- fermentação da massa na fabricação de pães.
- III- obtenção de sal por evaporação da água do mar.
- IV- precipitação da chuva.
- V- queima de uma vela.

O número de erros cometidos pelo estudante é:

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3

30. (UFMG) Durante a preparação do popular cafezinho brasileiro, são utilizados alguns procedimentos de separação de misturas.

A alternativa que apresenta corretamente a sequência de operações utilizadas é:

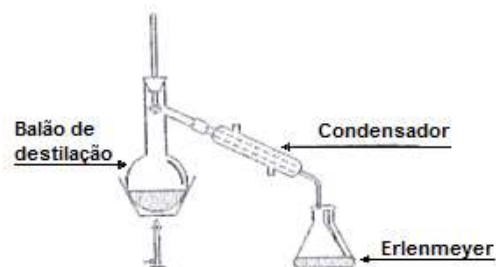
- A) destilação e decantação.
- B) destilação e filtração.
- C) extração e decantação.
- D) extração e filtração.

31. (UFMG) Certas misturas podem ser separadas, usando-se uma destilação simples, realizável numa montagem, como a apresentada nesta figura:

Suponha que a mistura é constituída de água e cloreto de sódio dissolvido nela.

Ao final da destilação simples dessa mistura, obtém-se, no erlenmeyer:

- A) água.
- B) água + ácido clorídrico.
- C) água + cloreto de sódio.
- D) água + cloro.



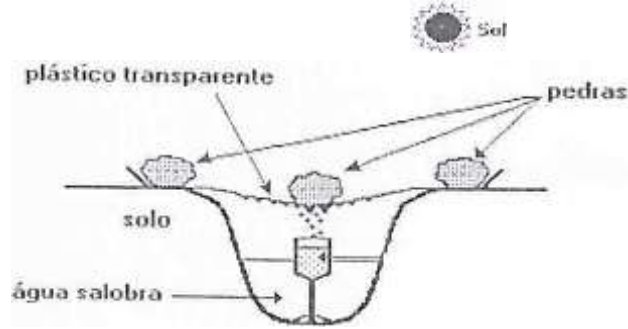
32. (UFMG) Um professor realizou várias experiências (a 20°C e 1 atm) e organizou a seguinte tabela:

Substância	PF (°C)	PE (°C)	Densidade (g/cm ³)	Solubilidade em água (a 20°C)
A	115	200	2,0	Insolúvel
B	-10	15	0,4	Insolúvel
C	-30	60	0,8	Solúvel
D	-300	-188	0,6	Insolúvel
E	12	95	1,2	Insolúvel

De acordo com a tabela, **assinale** a afirmativa incorreta:

- A) O estado físico da substância D, à temperatura ambiente, é gasoso.
- B) Se misturarmos a substância B com a substância D, à temperatura ambiente, forma-se uma , mistura homogênea.
- C) A substância (A) é a mais volátil, à temperatura ambiente.
- D) Se misturarmos as substâncias A, C e água, forma-se um sistema difásico.
33. (UFMG) Dois tubos de ensaio contêm volumes iguais de líquidos. O tubo 1 contém água destilada e o tubo 2, água com sal de cozinha completamente dissolvido. Ao se aquecerem simultaneamente esses tubos, observa-se que a água do tubo 1 entra em ebulição antes da solução do tubo 2. Considerando-se esse experimento, é correto afirmar que a diferença de comportamento dos dois líquidos se explica porque:
- A) a temperatura de ebulição da solução é mais alta, para que o sal também se vaporize.
- B) a temperatura de ebulição da solução é mais alta, pois as ligações iônicas do sal, a serem quebradas, são fortes.
- C) a água destilada, sendo uma substância simples, entra em ebulição antes da mistura de água com sal de cozinha.
- D) a água destilada, sendo uma substância pura, entra em ebulição a uma temperatura mais baixa.
34. (UFMG) A evaporação da água líquida é um processo que pode ocorrer como consequência de diversas ações. Dentre elas podem ser citadas o contato com um outro sistema de temperatura mais alta, a incidência de radiação eletromagnética e o arraste por um fluxo de gás. Considere três situações em que ocorre a evaporação da água líquida:
- I. na chama de um fogão a gás;
- II. em um forno de microondas em funcionamento;
- III. pela ação do vento.
- Sobre essas situações, pode-se afirmar que a evaporação ocorre devido a um fluxo de calor em:
- A) I.
- B) I e II.
- C) I, II e III.
- D) II e III.

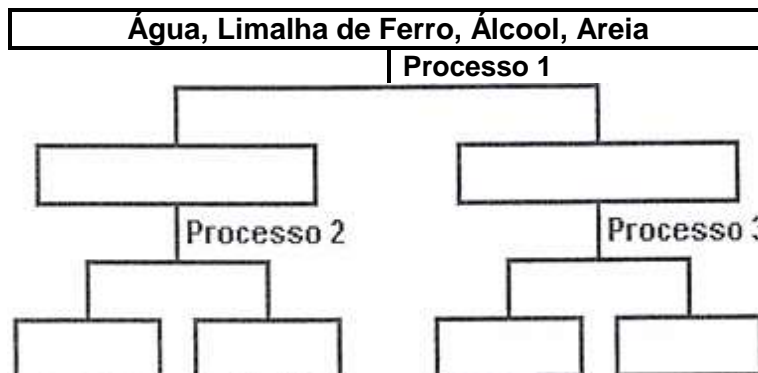
35. (UNICAMP) A figura adiante mostra o esquema de um processo usado para a obtenção de água potável a partir de água salobra (que contém alta concentração de sais). Este "aparelho" improvisado é usado em regiões desérticas da Austrália.



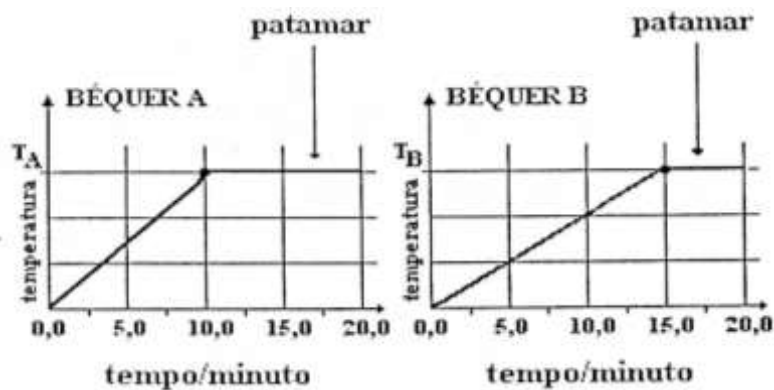
- A) Que mudanças de estado ocorrem com a água, dentro do "aparelho"?
- B) Onde, dentro do "aparelho", ocorrem estas mudanças?
- C) Qual destas mudanças absorve energia e de onde esta energia provém?

36. (UFV) Uma mistura constituída de ÁGUA, LIMALHA DE FERRO, ÁLCOOL e AREIA foi submetida a três processos de separação, conforme fluxograma. **Identifique** os processos 1, 2 e 3 e **complete** as caixas do fluxograma com os resultados destes processos.




Processo 1	
Processo 2	
Processo 3	

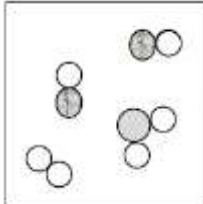
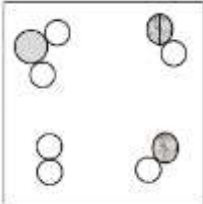
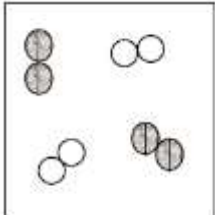
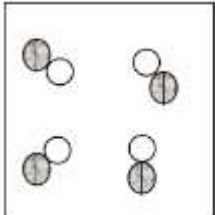
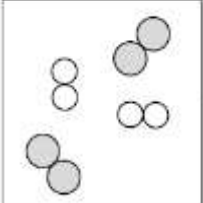
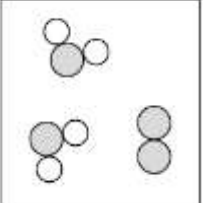


37. (UFMG) Dois béqueres iguais, de capacidade calorífica desprezível, contendo quantidades diferentes de água pura a 25°C , foram aquecidos, sob pressão constante de 1atm, em uma mesma chama. A temperatura da água em cada béquer foi medida em função do tempo de aquecimento, durante 20 minutos. Após esse tempo, ambos os béqueres continham expressivas quantidades de água. Os resultados encontrados estão registrados nos gráficos a seguir.



- A) **Indique** o valor das temperaturas T_A e T_B . **Justifique** sua resposta.
- B) **Indique** o béquer que contém maior quantidade de água. **Justifique** sua resposta.
- C) **Calcule** a massa de água no béquer B, caso o béquer A contenha 200g de água. **Indique** seu cálculo.

38. (COLTEC) Nas figuras I, II, III, que se seguem, estão representados o estado inicial e o estado final de diferentes sistemas em um experimento. Em cada uma dessas figuras, ,  e  representam átomos de três elementos químicos diferentes: hidrogênio (H), oxigênio (O) e flúor (F), respectivamente.

	Estado inicial	Estado final	
I			
II			
III			

- A) **Caracterize** cada um dos estados finais de cada experimento em substância pura simples, substância pura composta ou mistura de substâncias. Sua resposta deverá ser formulada na terceira coluna do quadro acima para cada experimento. Em caso de misturas caracterizar, também, o tipo de mistura. Por exemplo: mistura de três substâncias compostas.
- B) Em qual experimento, I, II ou III não ocorre transformação química? **Justifique** sua resposta.
- C) **Escolha** um dos experimentos, I, II ou III, em que ocorre uma transformação química e **represente** esta transformação por meio de uma equação química. Não se esqueça de balanceá-la e identificar qual experimento você escolheu.

Experimento: _____

Equação:

Módulo II

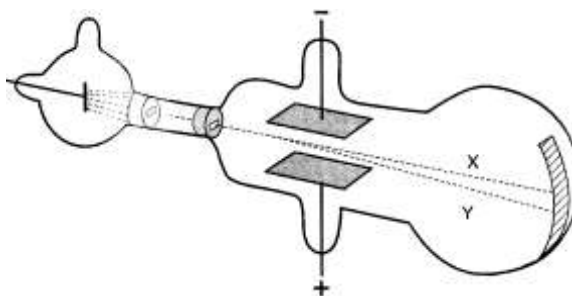
ESTRUTURA ATÔMICA DA MATÉRIA E TABELA PERIÓDICA

01. (UFMG) Analise este quadro, em que se apresenta o número de prótons, de nêutrons e de elétrons de quatro espécies químicas:

Espécies	Número de prótons	Número de nêutrons	Número de elétrons
I	1	0	0
II	9	10	10
III	11	12	11
IV	20	20	18

Considerando-se as quatro espécies apresentadas, é incorreto afirmar que

- A) I é o cátion H^+ .
B) II é o ânion F^- .
C) III tem massa molar de 23 g/mol.
D) IV é um átomo neutro.
02. (UFMG) No fim do século XIX, Thomson realizou experimentos em tubos de vidro que continham gases a baixas pressões, em que aplicava uma grande diferença de potencial. Isso provocava a emissão de raios catódicos. Esses raios, produzidos num cátodo metálico, deslocavam-se em direção à extremidade do tubo (E). (Na figura, essa trajetória é representada pela linha tracejada X.)



Nesse experimento, Thomson observou que

- a razão entre a carga e a massa dos raios catódicos era independente da natureza do metal constituinte do cátodo ou do gás existente no tubo; e
- os raios catódicos, ao passarem entre duas placas carregadas, com cargas de sinal contrário, se desviavam na direção da placa positiva,
(Na figura, esse desvio é representado pela linha tracejada Y.)

Considerando-se essas observações, é correto afirmar que os raios catódicos são constituídos de

- A) elétrons. B) ânions. C) prótons. D) cátions.
03. (UFMG) Em um acidente ocorrido em Goiânia, em 1987, o céσιο-137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$, número de massa 137) contido em um aparelho de radiografia foi espalhado pela cidade, causando grandes danos à população.

Sabe-se que o $^{137}_{55}\text{Cs}$ sofre um processo de decaimento, em que é emitida radiação gama (γ)

de alta energia e muito perigosa. Nesse processo, simplificada, um nêutron do núcleo do **Cs** transforma-se em um próton e um elétron.

Suponha que, ao final do decaimento, o próton e o elétron permanecem no átomo.

Assim sendo, é correto afirmar que o **novo** elemento químico formado é

- A) $^{137}_{56}\text{Ba}$.
B) $^{136}_{54}\text{Xe}$.
C) $^{136}_{55}\text{Cs}$.
D) $^{138}_{57}\text{La}$.

04. (UFMG) Considere estes dois sistemas:

I: 1 kg de chumbo;

II: 1 kg de algodão.

É correto afirmar que esses dois sistemas têm, aproximadamente, o mesmo número de:

- A) átomos.
- B) elétrons.
- C) elétrons e nêutrons somados.
- D) prótons e nêutrons somados.

05. (UFMG) Os diversos modelos para o átomo diferem quanto às suas potencialidades para explicar fenômenos e resultados experimentais. Em todas as alternativas, o modelo atômico está corretamente associado a um resultado experimental que ele pode explicar, exceto em:

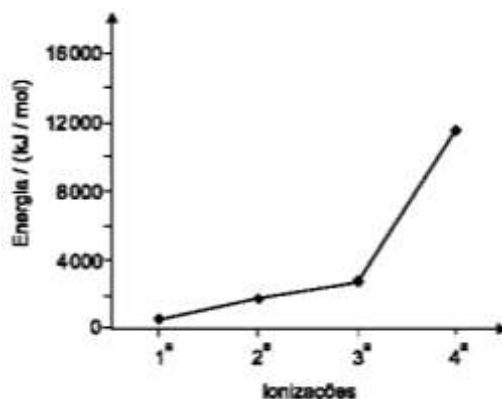
- A) O modelo de Rutherford explica por que algumas partículas alfa não conseguem atravessar uma lâmina metálica fina e sofrem fortes desvios.
- B) O modelo de Thomson explica por que a dissolução de cloreto de sódio em água produz uma solução que conduz eletricidade.
- C) O modelo de Dalton explica por que um gás, submetido a uma grande diferença de potencial elétrico, se torna condutor de eletricidade.
- D) O modelo de Dalton explica por que a proporção em massa dos elementos de um composto é definida.

06. (UFMG) A maioria dos elementos químicos são metais.

Comparando-se as características de metais e de não-metais situados em um mesmo período da tabela periódica, é correto afirmar que os átomos de metais têm

- A) menores tamanhos,.
- B) maior eletronegatividade.
- C) menor número de elétrons de valência.
- D) maiores energias de ionização.

07. (UFMG) Este gráfico apresenta as quatro primeiras energias de ionização de átomos de um metal pertencente ao terceiro período da tabela periódica:



Com base nessas informações, é incorreto afirmar que os átomos desse metal apresentam

- A) raio atômico maior que o de qualquer dos não-metais do mesmo período.
- B) afinidade eletrônica menor que a de qualquer dos não-metais do mesmo período.
- C) 2 e 8 elétrons nos dois primeiros níveis de energia.
- D) 4 elétrons no último nível de energia.

08. (FUMEC-MG) Neste quadro, estão representados os valores correspondentes ao número atômico, ao número de nêutrons e ao número de elétrons de cada um de quatro átomos identificados como I, II, III e IV:

Átomo	Número atômico	Número de nêutrons	Número de elétrons
I	8	8	10
II	17	18	17
III	17	20	18
IV	19	20	19

Considerando-se os dados contidos nesse quadro e outros conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar que

- A) I é um átomo eletricamente neutro.
 B) II e III são átomos de um mesmo elemento.
 C) III é um íon carregado positivamente.
 D) IV é o elemento químico Cálcio.
09. (PUC-MG) Na tabela periódica representada abaixo, os algarismos romanos substituem os símbolos dos elementos.

Considerando-se esses elementos, é incorreto afirmar que:

- A) à temperatura ambiente, I e II são gasosos.
 B) III é o mais eletronegativo.
 C) VI e X apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas.
 D) o raio atômico de IV é maior que o de V e menor que o de IX.
10. (UFLA-MG) Indique a alternativa que melhor descreve as características dos átomos: ^{55}Mn , ^{56}Fe e ^{58}Ni .
- A) São isótonos e possuem número atômico diferente
 B) São isótopos, com número de massa diferente.
 C) São isótonos, com mesmo número atômico.
 D) São isótopos, com mesmo número de massa.
11. (FCMMG) Em relação a um átomo de determinado isótopo do elemento de número atômico 53, a afirmativa errada é:
- A) A massa nuclear é maior do que 106 u.
 B) O número de nêutrons no seu núcleo é igual a 53.
 C) O número de elétrons é igual ao número de prótons.
 D) A massa total dos nêutrons é maior do que a dos prótons.

12. (FCMMG) Considere as configurações eletrônicas dos últimos níveis dos elementos hipotéticos X, Y, Z e W. Os níveis mais internos estão completos.

Elemento hipotético	Número de elétrons no nível $n - 1$	Número de elétrons no nível n
X	13	1
Y	8	8
Z	8	2
W	16	2

Baseado nessas configurações, a afirmativa errada é:

- A) Y é um gás nobre.
B) W é um metal de transição.
C) Z é um metal alcalino terroso.
D) X pertence ao grupo 1 da tabela periódica.
13. (UFLA) Entre os pares de elementos químicos apresentados, o par cujos elementos têm propriedades químicas semelhantes é
- A) F e Ne
B) Li e Be
C) Mg e Mn
D) Ca e Mg
14. (CEFET) Os subníveis mais energéticos dos elementos genéricos **A**, **B**, **C**, **D** são, respectivamente, $3d^1$, $4s^2$, $4s^1$ e $2p^4$. Referindo-se a essas espécies, **assinale (V)** para as afirmativas verdadeiras, e **(F)** para as falsas.
- () **B** e **C** possuem propriedades semelhantes.
() **A** possui raio atômico menor que o raio de **C**.
() **B** se liga a **D** formando composto de fórmula BD_2 .
() **A** e **B** possuem o mesmo número de elétrons de valência.
() **C** se liga a **D** formando um composto de alto ponto de fusão.
- A seqüência correta encontrada de cima para baixo é
- A) V, F, F, V, F.
B) V, V, F, V, F.
C) V, F, F, V, V.
D) F, V, V, F, V.
E) F, V, F, V, V.
15. (FCMMG) Considere, em fase gasosa, as espécies O, F, Na e Mg e os íons isoeletrônicos delas derivados: O^{2-} , F^- , Na^+ e Mg^{2+} .
- Com relação a essas espécies, a afirmativa errada é:
- A) O raio do íon O^{2-} é maior do que o raio do íon F^- .
B) O raio do íon Mg^{2+} é menor do que o raio do íon Na^+ .
C) A primeira energia de ionização de $Mg_{(g)}$ é menor do que a primeira energia de ionização de $Na_{(g)}$.
D) O módulo da primeira afinidade eletrônica de $O_{(g)}$ é menor do que o da primeira afinidade eletrônica de $F_{(g)}$.

16. **(PUCMG) Assinale** a afirmativa que descreve adequadamente a teoria atômica de Dalton.
Toda matéria é constituída de átomos:
- A) os quais são formados por partículas positivas e negativas.
 - B) os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam livremente em torno desse núcleo.
 - C) os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam em diferentes camadas eletrônicas.
 - D) e todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.
17. **(CEFET-MG)** De acordo com a tabela periódica dos elementos químicos afirma-se:
- I- O raio atômico cresce com o número atômico nos períodos.
 - II- A segunda energia de ionização de qualquer átomo é sempre menor do que a primeira.
 - III- Uma das causas da baixa reatividade dos gases nobres é a elevada energia de ionização de seus átomos.
 - IV- A camada de valência de um metal alcalino-terroso do 4º período possui configuração eletrônica $4s^2$.
 - V- Os átomos de elementos em um mesmo período têm configuração eletrônica semelhante para os elétrons de valência.
- São incorretas apenas as afirmativas:
- A) I, II e IV.
 - B) I, II e V.
 - C) I, III e IV.
 - D) II, III e V.
 - E) III, IV e V.
18. **(PUC-MG) Assinale** a afirmativa abaixo que não é uma ideia que provém do modelo atômico de Dalton.
- A) Átomos de um elemento podem ser transformados em átomos de outros elementos por reações químicas.
 - B) todos os átomos de um dado elemento têm propriedades idênticas, as quais diferem das propriedades dos átomos de outros elementos.
 - C) Um elemento é composto de partículas indivisíveis e diminutas chamadas átomos.
 - D) Compostos são formados quando átomos de diferentes elementos se combinam em razões bem determinadas.
19. **(PUC-MG)** Consultando a tabela periódica, **assinale** a opção em que os átomos a seguir estejam apresentados em ordem crescente de eletronegatividade: B, C, N, O, Al.
- A) $N < C < B < O < Al$
 - B) $O < N < C < B < Al$
 - C) $Al < B < C < N < O$
 - D) $B < Al < C < O < N$
20. **(UFOP-MG)** O céσιο apresenta um forte efeito fotoelétrico devido a sua energia de ionização muito baixa e, por isso, é utilizado em fotocélulas de condutividade. O bário, devido a sua alta reatividade com a água e com o oxigênio, não é utilizado na sua forma livre. A segunda energia de ionização do céσιο é maior que a do bário devido ao fato de:
- A) O segundo elétron a ser retirado do céσιο estar em nível de energia mais interno.
 - B) O bário ser mais eletropositivo que o céσιο.
 - C) O bário ser mais eletronegativo que o céσιο.
 - D) O céσιο apresentar uma carga nuclear menor que a do bário.

21. (FCMMG) Com relação às espécies abaixo, a afirmativa errada é:
- Entre O^{2-} , F^- e Ne, a última possui o menor raio.
 - entre Na, Al e Cl, a última possui a maior eletronegatividade.
 - Entre Na^+ , Mg^{2+} e Ne, a última possui a maior energia de ionização.
 - Entre N, O e F, a última possui, em módulo, a maior afinidade eletrônica.
22. (FUMEC-MG) Segundo o modelo de Rutherford, os elétrons movimentam-se incessantemente. No entanto foi preciso explicar a estabilidade do átomo, ou seja, explicar por que os elétrons em movimento não emitem energia e não colidem com o núcleo. Bohr introduziu uma novidade no modelo de Rutherford, a fim de explicar a estabilidade do átomo. Assim sendo, é correto afirmar que essa novidade consiste na proposição da existência de
- elétrons estáticos em torno do núcleo.
 - massa concentrada no núcleo.
 - órbitas de raio e energia definidos.
 - repulsão entre núcleo e eletrosfera.
23. (FCMMG) Assinale a afirmativa incorreta.
- Segundo Böhr, a energia de um elétron é quantizada, isto é, restrita a determinados valores.
 - Segundo Dalton, a formação dos materiais dá-se através de diferentes associações entre átomos iguais ou não.
 - Na experiência de Rutherford, as partículas alfa que possuem carga positiva sofrem desvios, porque são repelidas pelos elétrons.
 - A descontinuidade dos espectros de absorção ou emissão de energia pelo átomo de hidrogênio evidencia a existência de níveis de energia.
24. (UFMG) O teste de chama é uma técnica utilizada para a identificação de certos átomos ou íons presentes em substâncias. Nesse teste, um fio metálico é impregnado com a substância a ser analisada e, em seguida, é colocado numa chama pouco luminosa, que pode assumir a cor característica de algum elemento presente nessa substância. Este quadro indica os resultados de teste de chama, realizados num laboratório, com quatro substâncias:

Substância	Cor da chama
HCl	Não se observa cor
$CaCl_2$	Vermelho-tijolo (ou alaranjado)
$SrCl_2$	Vermelho
$BaCl_2$	Verde-amarelado

- A) **Indique**, em cada caso, o elemento responsável pela cor observada.
- B) Utilizando um modelo atômico em que os elétrons estão em níveis quantizados de energia, **explique** como um átomo emite luz no teste de chama. (Deixe claro, em sua resposta, o motivo pelo qual átomos de elementos diferentes emitem luz de cor diferente.)

25. (UFMG) Neste quadro, apresentam-se as concentrações aproximadas dos íons mais abundantes em uma amostra de água típica dos oceanos e em uma amostra de água do Mar Morto:

Água típica dos oceanos			Água do Mar Morto		
Íon	Concentração/		Íon	Concentração/	
	(g/L)	(mol/L)		(g/L)	(mol/L)
Na ⁺	10,7	0,47	Na ⁺	31,5	1,37
K ⁺	0,39	0,010	K ⁺	6,8	0,17
Mg ²⁺	1,3	0,05	Mg ²⁺	36	1,5
Ca ²⁺	0,40	0,010	Ca ²⁺	13,4	0,33
Cl ⁻	19	0,54	Cl ⁻	180	5,1
Br ⁻	0,07	0,0009	Br ⁻	5,2	0,065
HCO ₃ ⁻	0,14	0,0023	HCO ₃ ⁻	Traço	Traço
SO ₄ ²⁻	3	0,03	SO ₄ ²⁻	0,6	0,006

- A) **Indique** se um objeto que afunda na água do Mar Morto afunda também, ou não, na água típica dos oceanos. **Justifique** sua indicação.
- B) **Indique** a fórmula, o nome da família e o período da tabela periódica a que pertence o elemento correspondente ao ânion que apresenta a **maior** concentração, **em mol/L**, na água do Mar Morto.
- C) Considerando os íons relacionados no quadro apresentado, **indique** as fórmulas dos íons dos metais alcalinos e as dos metais alcalinos terrosos.
- D) A partir da concentração, **em mol/L**, dos cátions e dos ânions presentes na água típica dos oceanos, **calcule** a carga elétrica total dos cátions e dos ânions presentes em 1,0L dessa água. (Nos seus cálculos, utilize apenas duas casas decimais)
- E) Considerando os cálculos efetuados no **item D**, desta questão, **indique** se a água típica dos oceanos é, eletricamente, **positiva**, **neutra** ou **negativa**. **Justifique** sua indicação.

26. (UFMG) Na experiência de espalhamento de partículas alfa, conhecida como "experiência de Rutherford", um feixe de partículas alfa foi dirigido contra uma lâmina finíssima de ouro, e os experimentadores (Geiger e Marsden) observaram que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvios, mas que um pequeno número sofria desvios muito acentuados.

Esse resultado levou Rutherford a modificar o modelo atômico de Thomson, propondo a existência de um núcleo de carga positiva, de tamanho reduzido e com, praticamente, toda a massa do átomo.

Assinale a alternativa que apresenta o resultado que era previsto para o experimento de acordo com o modelo de Thomson.

- A) A maioria das partículas atravessaria a lâmina de ouro sem sofrer desvios e um pequeno número sofreria desvios muito pequenos.
- B) A maioria das partículas sofreria grandes desvios ao atravessar a lâmina.
- C) A totalidade das partículas atravessaria a lâmina de ouro sem sofrer nenhum desvio.
- D) A totalidade das partículas ricochetearia ao se chocar contra a lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.

27. (UFRS) Sobre o elemento químico hidrogênio são feitas as seguintes afirmações:

- I. Apresenta apenas 1 elétron em sua camada de valência: sendo, portanto, um metal alcalino.
- II. Ao ganhar um elétron, adquire configuração eletrônica semelhante à do gás nobre hélio.
- III. Os átomos do isótopo mais abundante não apresentam nêutrons em seu núcleo.

Quais estão corretas?

- A) Apenas II.
- B) Apenas I e II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

28. (UFMG) Dissolva NaCl em água. Em seguida, mergulhe um pedaço de madeira na solução, retire-o e deixe secar. Ao queimá-lo, aparece uma chama amarela. Este fenômeno ocorre porque:

- A) o calor transfere energia aos elétrons desta substância, fazendo com que eles se desloquem para níveis energéticos mais altos, emitindo luz.
- B) o calor transfere energia aos elétrons desta substância, fazendo *com* que eles se desloquem para níveis energéticos mais baixos, emitindo luz.
- C) o calor transfere energia aos elétrons desta substância fazendo com que eles se desloquem para níveis energéticos mais altos. Quando estes elétrons "excitados" voltam a níveis energéticos inferiores, eles devolvem a energia absorvida sob forma de luz.
- D) os elétrons para não se deslocarem do seu nível energético, ao receberem calor, emitem luz.

29. (UFMG) Com relação ao modelo atômico de Bohr, a afirmativa falsa é:

- A) o elétron gira em órbitas circulares em torno do núcleo.
- B) cada órbita eletrônica corresponde a um estado estacionário de energia.
- C) o elétron, no átomo, apresenta apenas determinados valores de energia.
- D) o elétron emite energia ao passar de uma órbita mais interna para uma mais externa.

30. (UFMG) As alternativas referem-se ao número de partículas constituintes de espécies atômicas.

A afirmativa falsa é:

- A) um ânion com 52 elétrons e número massa 116 tem 64 nêutrons.
- B) um átomo neutro com 31 elétrons tem número atômico igual a 31.
- C) um átomo neutro, ao perder três elétrons, mantém inalterado seu número atômico.
- D) um cátion com carga 3+, 47 elétrons e 62 nêutrons tem número de massa igual a 112.
- E) dois átomos neutros com o mesmo número atômico têm o mesmo número de elétrons.

31. (UFMG) Todas as alternativas se referem à processos que evidenciam a natureza elétrica da matéria, exceto

- A) aquecimento da água pela ação de um ebulidor elétrico.
- B) decomposição da água pela passagem da corrente elétrica.
- C) desvio da trajetória de raios catódicos pela ação de um ímã.
- D) repulsão entre dois bastões de vidro atritados com um pedaço de lã.
- E) atração de pequenos pedaços de papel por um pente friccionado contra o couro cabeludo.

32. (UFRS) Associe as contribuições relacionadas na coluna I com o nome dos pesquisadores listados na coluna II.

Coluna I - Contribuições	Coluna II - Pesquisadores
1. Energia da luz é proporcional à sua frequência.	() Dalton
2. Modelo pudim de ameixa.	() Thomson
3. Princípio da incerteza.	() Rutherford
4. Elétron apresenta comportamento ondulatório.	() Bohr
5. Carga positiva e massa concentrada em núcleo pequeno.	
6. Órbita eletrônica quantizada.	
7. Em uma reação química, átomos de um elemento não desaparecem nem podem ser transformados em átomos de outro elemento.	

A relação numérica, de cima para baixo, da coluna II, que estabelece a sequência de associações corretas é:

- A) 7 – 3 – 5 – 4.
- B) 7 – 2 – 5 – 6.
- C) 1 – 2 – 4 – 6.
- D) 1 – 7 – 2 – 4.

33. (UFV) Considerando as partículas constituintes do íon Mg^{2+} e a posição do elemento no quadro periódico, pode-se afirmar que esse íon:

- A) tem um núcleo com 14 prótons.
- B) apresenta dois níveis completamente preenchidos.
- C) apresenta números iguais de prótons e elétrons.
- D) tem a mesma configuração eletrônica que o átomo de argônio.

34. (UFMG) Os diversos modelos para o átomo diferem quanto às suas potencialidades para explicar fenômenos e resultados experimentais.

Em todas as alternativas, o modelo atômico está corretamente associado a um resultado experimental que ele pode explicar, exceto em:

- A) O modelo de Rutherford explica por que algumas partículas alfa não conseguem atravessar uma lâmina metálica fina e sofrem fortes desvios.
- B) O modelo de Thomson explica por que a dissolução de cloreto de sódio em água produz uma solução que conduz eletricidade.
- C) O modelo de Dalton explica por que um gás, submetido a uma grande diferença de potencial elétrico, se torna condutor de eletricidade.
- D) O modelo de Dalton explica por que a proporção em massa dos elementos de um composto definida.

35. (UFMG) Ao resumir as características de cada um dos sucessivos modelos do átomo de hidrogênio, um estudante elaborou o seguinte quadro:

Modelo	Características
Dalton	Átomos maciços e indivisíveis.
Thomson	Elétron, de carga negativa, incrustado em uma esfera de carga positiva. A carga positiva está distribuída, homogeneamente, por toda a esfera.
Rutherford	Elétron, de carga negativa, em órbita em torno de um núcleo central, de carga positiva. Não há restrição quanto aos valores dos raios das órbitas e das energias do elétron.
Bohr	Elétron, de carga negativa, em órbita em torno de um núcleo central, de carga positiva. Apenas certos valores dos raios das órbitas e das energias do elétron são possíveis.

O número de erros cometidos pelo estudante é:

- A) 0. B) 1. C) 2. D) 3.

36. (UFMG) Na chamada experiência de Rutherford, uma lâmina fina de ouro foi bombardeada com um feixe de partículas alfa (He^{2+}). **Esperava-se que todas as partículas atravessassem a lâmina, sofrendo, no máximo, pequenos desvios em sua trajetória.** Surpreendentemente, porém, foi observado que uma pequena fração das partículas alfa sofria grandes desvios em relação às suas trajetórias originais. Para explicar esse resultado, Rutherford propôs a existência do núcleo atômico.

A) **Justifique** por que a introdução do conceito do núcleo atômico permite explicar os grandes desvios nas trajetórias das partículas alfa.

B) Suponha que, em vez de uma lâmina de ouro, se usasse uma lâmina de alumínio.

Nesse caso, a fração de partículas alfa que sofreria grandes desvios seria **MENOR, IGUAL** ou **MAIOR** do que na experiência com a lâmina de ouro? **Justifique** sua resposta.

37. (UEL) A análise da localização dos elementos químicos na tabela periódica permite inferir que:
- A) o selênio é mais eletronegativo do que o cloro.
 - B) o arsênio tem 3 elétrons de valência.
 - C) a energia de ionização do sódio é maior do que a do célio.
 - D) alumínio e silício pertencem à mesma família.
 - E) bismuto e nitrogênio têm igual eletronegatividade.
38. (UFMG) A propriedade cujos valores **diminuem** à medida que aumenta o número atômico na coluna dos halogênios é:
- A) densidade da substância elementar.
 - B) primeira energia de ionização do átomo.
 - C) raio atômico.
 - D) temperatura de ebulição da substância elementar.
 - E) temperatura de fusão da substância elementar.
39. (UNIRIO) A presença da cianobactéria 'Microcystis' na água é indesejável, pois além de, ser um sinal de eutrofização, ela libera substâncias tóxicas ao homem, o que faz com que o tratamento da água seja bastante dispendioso.
- Por outro lado, numa determinada pesquisa, foi verificado que a 'Microcystis' retira metais pesados da água e, quanto maior a eletronegatividade do metal estudado, maior foi a capacidade de absorção deste pela cianobactéria.
- Considerando os dados acima, **assinale** a alternativa que indica o número atômico do metal estudado que apresentou a maior capacidade de absorção pela cianobactéria.
- A) Z = 29. B) Z = 27. C) Z = 25. D) Z = 23. E) Z = 21.
40. (UFMG) Com relação ao elemento gálio (número atômico 31), a afirmativa falsa é:
- A) forma um óxido de fórmula Ga_2O_3 .
 - B) seu átomo possui três elétrons de valência.
 - C) seu principal número de oxidação é 3+.
 - D) trata-se de um elemento do 4º período.
 - E) trata-se de um metal de transição.
41. (UFMG) Com relação aos íons K^+ e Cl^- é incorreto afirmar que:
- A) ambos apresentam o mesmo número de elétrons que o átomo de argônio.
 - B) o ânion Cl^- é maior que o átomo neutro de cloro.
 - C) o átomo neutro de potássio absorve energia para se transformar no cátion K^+ .
 - D) um elétron é transferido do Cl^- para o K^+ , quando esses íons se ligam.

44. (UFMG) O quadro a seguir apresenta alguns dos principais elementos constituintes do corpo humano e a sua participação na massa total.

Elemento Químico	Fração da Massa Total/%
O	64,6
C	18,0
H	10,0
N	3,1
Ca	1,9
P	1,1
Cl	0,40
K	0,36
S	0,25
Na	0,11
Mg	0,03

Com relação aos dados apresentados no quadro, **assinale** a alternativa incorreta.

- A) O metal com a maior fração da massa é alcalino-terroso.
B) O elemento que apresenta fração 0,25% é um calcogênio.
C) O quadro apresenta quatro metais.
D) O quadro apresenta dois halogênios.
45. (UFMG) Um dos fatores que favorecem a solubilidade de um metal em outro é a semelhança de suas redes cristalinas. No entanto é preciso, também, que os seus átomos não sejam muito diferentes quanto a:

- raio atômico; eletronegatividade e valência.

Os metais alcalinos e o ferro, que apresentam redes cristalinas semelhantes, não formam ligas por causa das grandes diferenças quanto a essas propriedades.

Considerando-se as propriedades periódicas do ferro e dos metais alcalinos, é incorreto afirmar que:

- A) a eletronegatividade do átomo de ferro é maior que a do átomo de sódio.
B) o número de oxidação mais comum dos metais alcalinos é +1.
C) o raio atômico do ferro é maior que o do potássio.
D) o raio atômico do ferro é menor que o do rubídio.
46. (UFC) O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons provenientes de superfícies metálicas, através da incidência de luz de frequência apropriada. Tal fenômeno é diretamente influenciado pelo baixo potencial de ionização de um metal, os quais têm sido largamente utilizados na confecção de dispositivos fotoeletrônicos, tais como: fotocélulas de iluminação pública, câmeras fotográficas, etc. Com base na variação dos potenciais de ionização dos elementos da Tabela Periódica, **assinale** a alternativa que contém o metal mais susceptível a exibir o efeito fotoelétrico.

- A) Fe
B) Hg
C) Cs
D) Mg
E) Ca

Módulo III

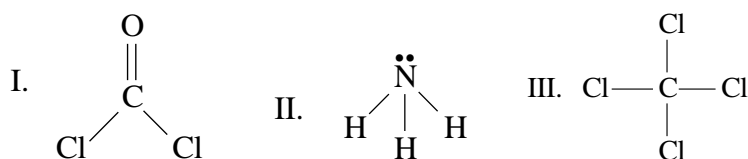
GEOMETRIA MOLECULAR

01. (UEL) Considere o texto e a figura a seguir.

A geometria de uma molécula é importante porque define algumas propriedades do composto, como a polaridade, a solubilidade, o ponto de fusão e ebulição, caracterizando sua aplicação.

O fosgênio COCl_2 é empregado na obtenção dos policarbonatos, que são plásticos utilizados na fabricação de visores para astronautas, vidros à prova de bala e CDs.

A amônia é extremamente solúvel em água e no estado líquido é utilizada como solvente. O tetracloreto de carbono é um líquido quimicamente pouco reativo, sendo bom solvente de óleos, gorduras e ceras. As estruturas dos três compostos citados estão representadas abaixo.



Com relação à geometria das moléculas I, II e III, na figura acima, é correto afirmar:

- A) Todas são planas.
- B) Todas são piramidais.
- C) Apenas I e II são planas.
- D) Apenas I é plana.
- E) Apenas II é espacial.

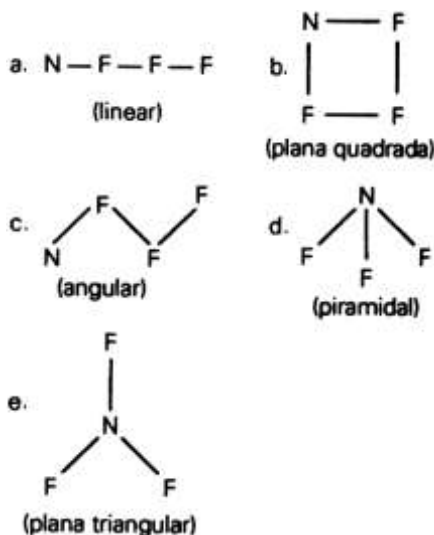
02. (ITA) Assinale a opção que contém a geometria molecular correta das espécies OF_2 , SF_2 , BF_3 , NF_3 , CF_4 e XeO_4 , todas no estado gasoso.

- A) Angular, linear, piramidal, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.
- B) Linear, linear, trigonal plana, piramidal, quadrado planar quadrado planar.
- C) Angular, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica e tetraédrica.
- D) Linear, angular, piramidal, trigonal plana, angular e tetraédrica.
- E) Trigonal plana, linear, tetraédrica, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.

03. (UFV) Assinale o item que apresenta a única espécie de estrutura linear:

- A) H_2O
- B) CH_3CH_3
- C) CO_2
- D) NH_3
- E) H_2SO_4

04. (FCCHAGAS) Qual das seguintes formulações é a mais correta para representar a forma da molécula de NF_3 ?



05. (UFPA) Considerando as moléculas de dióxido de carbono (CO_2), acetileno (C_2H_2), água (H_2O), ácido clorídrico (HCl) e monóxido de carbono (CO), **determine** o número de moléculas lineares apresentadas.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

06. (FUVEST) A molécula da água tem geometria molecular angular e o ângulo formado é de 104° e não 109° como previsto. Essa diferença se deve:

- A) aos dois pares de elétrons não-ligantes no átomo de oxigênio.
- B) à repulsão entre os átomos de hidrogênio, muito próximos.
- C) à atração entre os átomos de hidrogênio muito próximos
- D) ao tamanho do átomo de oxigênio.
- E) ao tamanho do átomo de hidrogênio.

07. (PUCRJ) Observe as moléculas a seguir:



Sua geometria molecular e polaridade são respectivamente:

- A) tetraédrica/polar; tetraédrica/polar; trigonal plana/polar.
- B) piramidal/ polar; tetraédrica/polar; trigonal plana/ apolar.
- C) trigonal plana/apolar; angular/polar; tetraédrica/apolar.
- D) linear/polar; trigonal plana/polar; angular/polar.
- E) piramidal/apolar; piramidal/ apolar; linear/apolar.

08. (UNB) Selecione as alternativas em que há exata correspondência entre a molécula e sua forma geométrica.

- 01. N_2 – linear
- 02. CO_2 – linear
- 04. H_2O – angular
- 08. PCl_3 – plana trigonal
- 16. CCl_4 – tetraédrica
- 32. BF_3 – pirâmide trigonal

Dê como resposta a soma das alternativas escolhidas. SOMA = _____

09. (UFMT) Frequentemente, quando colocamos um refrigerante no congelador por tempo prolongado, ocorre o extravasamento do seu conteúdo. Sobre esse fenômeno são feitas as seguintes afirmações:

- I. Ocorre expansão do gás CO_2 presente no refrigerante.
- II. Há organização das moléculas de água numa estrutura hexagonal.
- III. Acentua-se a formação de pontes de hidrogênio.

Quais afirmações estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas I e III.
- D) Apenas II e III.
- E) Todas estão erradas.

10. (UESPI) A respeito dos compostos binários que se pode formar entre oxigênio ($Z=8$) e os demais elementos que ocorrem na natureza, podemos afirmar o que segue:

- 01. O carbono ($Z=6$) pode formar as moléculas CO e CO_2 , que são lineares, e por isso são apolares e, em ambas as moléculas, o oxigênio apresenta a camada de valência completa.
- 02. A geometria da molécula SO_2 , dióxido de enxofre, é angular e nela o enxofre ($Z=16$) apresenta um par de elétrons não ligantes.
- 03. Por ser um elemento muito eletronegativo, o oxigênio, nesses compostos, geralmente apresenta estado de oxidação negativo.
- 04. O oxigênio não forma compostos covalentes com elementos que estão localizados à sua direita na Tabela Periódica.

Dê como resposta a soma das alternativas escolhidas. SOMA = _____

11. (UNOPAR) Segundo a Organização Mundial de Saúde, não são adequadas quantidades superiores a 10 ppm (partes por milhão) de íons nitrato (NO_3^-) na água potável, pois isso pode acarretar câncer de estômago e também, no caso de gestantes, uma forma grave de anemia no feto que está sendo gerado. **Represente e determine** a geometria para o íon em questão.

12. (UNESP) Os fornos de microondas são aparelhos que emitem radiações eletromagnéticas (as microondas) que aquecem a água e, conseqüentemente, os alimentos que a contêm. Isso ocorre porque as moléculas de água são polares, condição necessária para que a interação com esse tipo de radiação seja significativa. As eletronegatividades para alguns elementos são apresentadas na tabela a seguir.

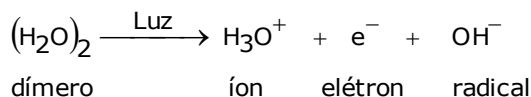
elemento químico	eletronegatividade (χ)
hidrogênio (H)	2,2
carbono (C)	2,6
oxigênio (O)	3,4

- A) Com base nessas informações, **forneça** a fórmula estrutural e **indique** o momento dipolar resultante para a molécula de água.
- B) Sabendo que praticamente não se observam variações na temperatura do dióxido de carbono quando este é exposto à ação das radiações denominadas microondas, **forneça** a estrutura da molécula de CO₂. **Justifique** sua resposta, considerando as diferenças nas eletronegatividades do carbono e do oxigênio.

13. (UFC) **Associe** a coluna da esquerda com a coluna da direita, relacionando a espécie química com a sua respectiva geometria.

- I. SO₃ () Piramidal
II. CO₂ () Linear
III. H₂O () Angular
IV. NH₃ () Trigonal planar

14. (VUNESP) Quando um cometa se aproxima do sol e se aquece há liberação de água, de outras moléculas, de radicais e de íons. Uma das reações propostas para explicar o aparecimento de H_3O^+ em grandes quantidades, durante esse fenômeno é:



Represente a estrutura de Lewis (fórmula eletrônica) para o íon H_3O^+ e **indique** a sua geometria.

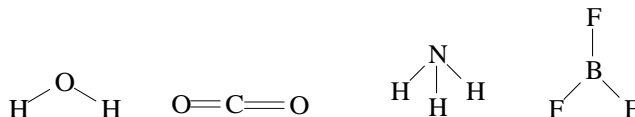
15. (IMERJ) A substância BCl_3 quanto à sua estrutura e polaridade é:
- A) angular e apolar
 - B) plana e apolar
 - C) piramidal e apolar
 - D) linear e polar
 - E) tetraédrica e polar
16. (UNIC) Comparando-se as estruturas de CO_2 e SO_2 , assinale a alternativa correta:
- A) A polaridade do CO_2 é maior que do SO_2 ;
 - B) Apresentam em comum, além de ligações covalentes, dois átomos de oxigênio;
 - C) O tipo de ligação química em ambas as moléculas é iônica;
 - D) A geometria das duas moléculas é a mesma, ou seja, linear;
 - E) A presença de pares de elétrons livres, tanto no carbono, como no enxofre, sugere geometria angular para ambos os compostos.
17. (ITA) Em relação à molécula de amônia, são feitas as seguintes afirmações.
- I. O ângulo entre as ligações N - H é de 120° .
 - II. Os três átomos de H e o átomo de N estão num mesmo plano.
 - III. A geometria da molécula é piramidal.
 - IV. O momento dipolar da molécula é nulo.
- Destas afirmações são corretas:
- A) I.
 - B) II.
 - C) III.
 - D) III, e IV.

18. (UFG) O quadro, a seguir, apresenta propriedades químicas e físicas da água e do tetracloreto de carbono.

Substância	Estado físico	Ligação	Comportamento térmico
Água	100°C	O-H	apolar
Tetracloreto de carbono	76°C	C-Cl	apolar

Analisando os dados do quadro, conclui-se que a água e o tetracloreto de carbono

- A) dissolvem substâncias iônicas.
 B) formam ligações de hidrogênio intermoleculares.
 C) possuem ligações químicas polares.
 D) são moléculas polares.
19. (UEM) Um elemento X, de configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, ao combinar-se com um elemento Y, de configuração $1s^2 2s^2 2p^5$, formará um composto que apresentará a forma:
- A) pirâmide quadrada XY_3
 B) piramidal YX_3
 C) trigonal plana XY_3
 D) piramidal XY_3
 E) bipirâmide trigonal YX_3
20. (UFMA) Considere a espécie química molecular hipotética XY_2 , cujos elementos X e Y possuem eletronegatividades 2,8 e 3,6, respectivamente. Experimentos de susceptibilidade magnética indicaram que a espécie XY_2 é apolar.
- Com base nessas informações, é correto afirmar que a estrutura e as ligações químicas da molécula XY_2 são, respectivamente:
- A) piramidal e covalentes polares.
 B) linear e covalentes polares.
 C) bipiramidal e covalentes apolares.
 D) angular e covalentes apolares.
 E) triangular e covalentes apolares.
21. (UEPG) Sobre as seguintes geometrias moleculares, **assinale** o que for correto.



01. O composto CO_2 é apolar, porque $\vec{\mu} = 0$.
 02. Os compostos NH_3 e H_2O são moléculas polares.
 04. Os compostos BF_3 e CO_2 são apolares.
 08. Os compostos H_2O e BF_3 são moléculas polares, pois $\vec{\mu} \neq 0$.
 16. Os compostos NH_3 e BF_3 são moléculas apolares.

Dê como resposta a soma das alternativas escolhidas. SOMA = _____

22. (UEL) Leia o texto a seguir.

Os raios que ocorrem na atmosfera e a queima de combustíveis derivados do petróleo contendo hidrocarbonetos e compostos de enxofre (mercaptanas) contribuem para a produção de várias substâncias, dentre as quais pode-se destacar: CO_2 , CO , H_2O , NO , SO_2 e até mesmo, em pequenas quantidades, NO_2 e SO_3 . Algumas destas emissões são, em parte, responsáveis pelo aumento do efeito estufa e pela formação da chuva ácida.

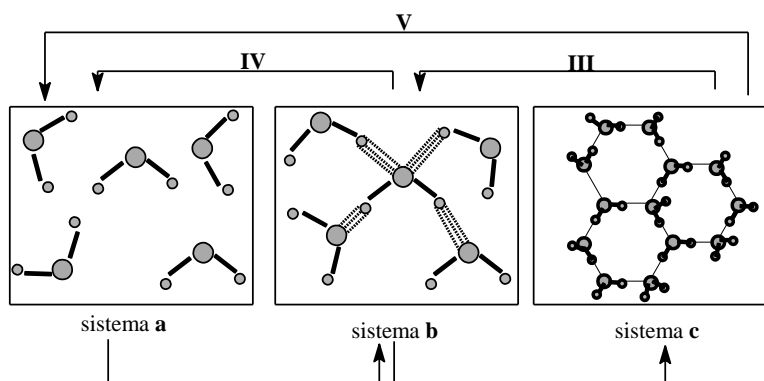
Sobre a geometria das moléculas, considere as afirmativas a seguir.

- I. A molécula do $\text{CO}_{2(g)}$ é linear, porque o átomo central não possui pares de elétrons disponíveis.
- II. A molécula $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ é angular, porque o átomo central possui pares de elétrons disponíveis.
- III. A molécula do $\text{SO}_{2(g)}$ é angular, porque o átomo central possui pares de elétrons disponíveis.
- IV. A molécula do $\text{SO}_{3(g)}$ é piramidal, porque o átomo central possui pares de elétrons disponíveis.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- A) I e III.
- B) I e IV.
- C) II e IV.
- D) I, II e III.
- E) II, III e IV.

23. (UFRN) O modelo abaixo representa processos de mudanças de estado físico para uma substância pura.



De acordo com a representação geométrica utilizada no modelo acima, é correto afirmar que a substância envolvida nas mudanças de estado físico é:

- A) H_2O
- B) CO_2
- C) HClO
- D) HCN

Módulo IV

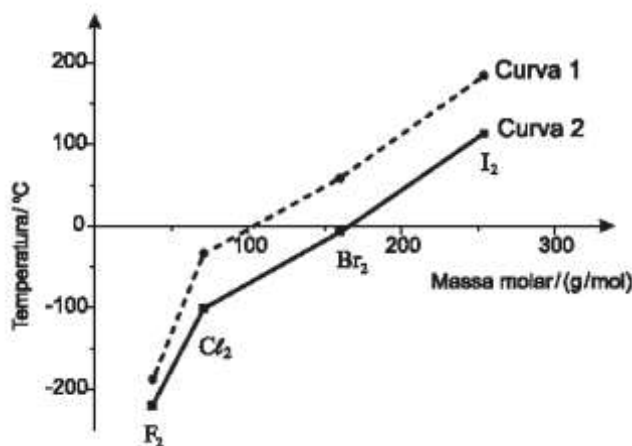
LIGAÇÕES QUÍMICAS INTERATÔMICAS E INTERAÇÕES INTERMOLECULARES

01. (UFMG) À temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, as substâncias amônia, NH_3 , dióxido de carbono, CO_2 , e hélio, He , são gases.

Considerando-se as características de cada uma dessas substâncias, assinale a alternativa em que a apresentação dos três gases, segundo a ordem crescente de sua solubilidade em água líquida, está correta.

- A) CO_2 / He / NH_3
- B) CO_2 / NH_3 / He
- C) He / CO_2 / NH_3
- D) He / NH_3 / CO_2

02. (UFMG) Analise este gráfico, em que está representada a variação da temperatura de fusão e da temperatura de ebulição em função da massa molar para F_2 , Cl_2 , Br_2 e I_2 , a 1 atm de pressão:



Considerando-se as informações contidas nesse gráfico e outros conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar que

- A) a temperatura de fusão das quatro substâncias está indicada na curva 1.
- B) as interações intermoleculares no Cl_2 são dipolo permanente-dipolo permanente.
- C) as interações intermoleculares no F_2 são menos intensas que no I_2 .
- D) o Br_2 se apresenta no estado físico gasoso quando a temperatura é de 25 °C.

03. (UFMG) O oxigênio e o enxofre formam, com o hidrogênio, respectivamente, as substâncias H_2O e H_2S .

A 25 °C e 1 atm de pressão, a água é líquida e o sulfeto de hidrogênio é gasoso.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que, na situação descrita, a diferença de estado físico das duas substâncias está relacionada ao fato de

- A) a ligação covalente S–H ser mais forte que a O–H.
- B) a massa molar de H_2S ser menor que a de H_2O .
- C) a pressão de vapor de H_2O ser menor que a de H_2S .
- D) a temperatura de ebulição de H_2S ser maior que a de H_2O .

04. (UFMG) Analise este quadro, em que está apresentada a temperatura de ebulição de quatro substâncias.

SUBSTÂNCIA	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO / °C
CH ₄	-164,2
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	0,5
CH ₃ OH	64,0
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	118,0

Considerando-se os dados desse quadro, é correto afirmar que, à medida que a cadeia carbônica aumenta, se tornam mais fortes as

- A) ligações covalentes.
 B) interações dipolo instantâneo-dipolo induzido.
 C) ligações de hidrogênio.
 D) interações dipolo permanente-dipolo permanente.
05. (UFMG) Nas figuras I e II, estão representados dois sólidos cristalinos, sem defeitos, que exibem dois tipos diferentes de ligação química:

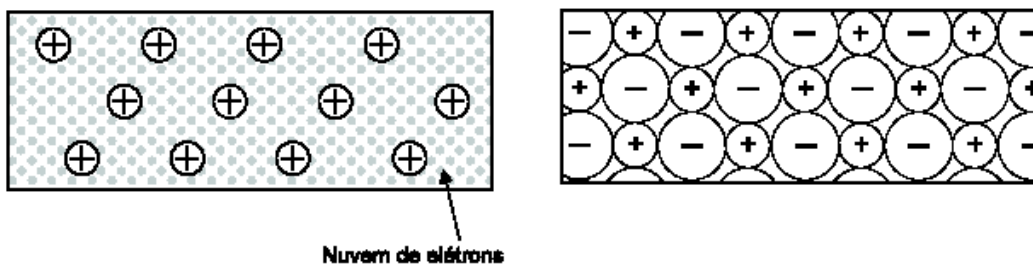


Figura I

Figura II

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que

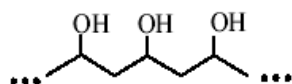
- A) a Figura II corresponde a um sólido condutor de eletricidade.
 B) a Figura I corresponde a um sólido condutor de eletricidade.
 C) a Figura I corresponde a um material que, no estado líquido, é um isolante elétrico.
 D) a Figura II corresponde a um material que, no estado líquido, é um isolante elétrico.
06. (UFMG) Este quadro apresenta as temperaturas de fusão e de ebulição das substâncias Cl₂, ICl e I₂:

Substância	Temperatura de fusão / °C	Temperatura de ebulição / °C
Cl ₂	-102	-35
ICl	+27	+97
I ₂	+113	+184

Considerando-se essas substâncias e suas propriedades, é correto afirmar que,

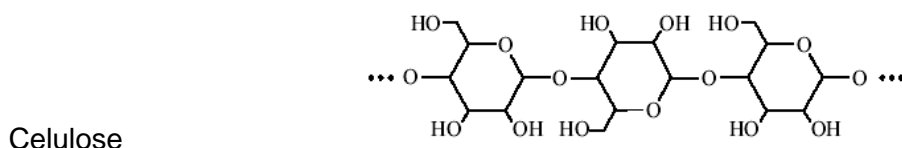
- A) no ICl, as interações intermoleculares são mais fortes que no I₂.
 B) a 25°C, o Cl₂ é gasoso, o ICl é líquido e o I₂ é sólido.
 C) na molécula do ICl, a nuvem eletrônica está mais deslocada para o átomo de cloro.
 D) no ICl, as interações intermoleculares são, exclusivamente, do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.

07. (UFMG) Um adesivo tem como base um polímero do tipo álcool polivinílico, que pode ser representado por esta estrutura:



A ação adesiva desse polímero envolve, principalmente, a formação de ligações de hidrogênio entre o adesivo e a superfície do material a que é aplicado.

Considere a estrutura destes quatro materiais:



Com base nessas informações, é correto afirmar que o adesivo descrito deve funcionar **melhor** para colar:

- A) celulose.
 B) cloreto de polivinila.
 C) polietileno.
 D) poliestireno.
08. (UFMG) Para limpar-se um tecido sujo de graxa, recomenda-se usar
- A) gasolina.
 B) vinagre.
 C) etanol.
 D) água.
09. (UFMG) Esta tabela apresenta as temperaturas de ebulição (TE), em °C, de três compostos de carbono, CX₄:

Composto	CF ₄	CCl ₄	CBr ₄
TE / °C	- 129	76,5	190

Considerando-se a variação das temperaturas de ebulição e as propriedades periódicas dos átomos presentes nas moléculas, é correto afirmar que a intensidade das interações intermoleculares presentes nesses compostos cresce, quando aumenta:

- A) a polaridade da ligação C – X.
 B) o número de elétrons de valência do átomo X.
 C) a eletronegatividade do átomo X ligado ao átomo de carbono.
 D) a distância média entre os elétrons de valência do átomo X e o núcleo deste.

10. **(PUCMG)** Os elementos **X** e **Y**, do mesmo período da tabela periódica, têm configurações s^2p^4 e s^1 respectivamente, em suas camadas de valência. Considerando-se essas informações, é correto afirmar do composto constituído pelos elementos **X** e **Y** e o tipo de ligação envolvida entre eles, são:
- A) YX_2 , iônica.
 B) Y_2X , covalente.
 C) YX_2 , covalente.
 D) Y_2X , iônica.

11. **(PUC-MG)** Analise as propriedades físicas na tabela a seguir.

Amostra	Temperatura de Fusão	Temperatura de ebulição	Condução de corrente elétrica	
	(°C)	(°C)	25°C	1000°C
A	805	1413	Isolante	Condutor
B	45	180	Isolante	—
C	1540	2800	Condutor	Condutor

Considerando-se os modelos de ligação **A**, **B** e **C** podem ser classificados, respectivamente, como compostos:

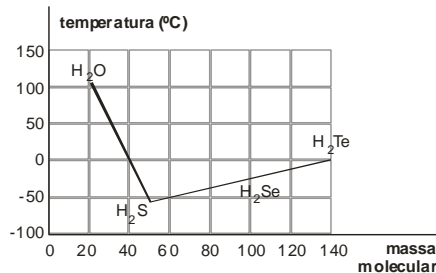
- A) iônico, metálico e molecular.
 B) metálico, molecular e iônico.
 C) molecular, metálico e iônico.
 D) iônico, molecular e metálico.
12. **(FCMMG)** Um material sólido tem as seguintes características:

- apresenta certo brilho;
- é insolúvel em água;
- tem temperatura de fusão elevada;
- conduza corrente elétrica no estado sólido;
- é macio.

Considerando apenas as substâncias tungstênio, iodo, grafita e diamante, os modelos de ligação química e de interações intermoleculares permitem afirmar que o material sólido é

- A) tungstênio.
 B) diamante.
 C) grafita.
 D) iodo.
13. **(CEFET-MG)** Em relação às combinações do enxofre com o hidrogênio, cálcio, oxigênio e cobre afirma-se, corretamente, que
- A) a ligação entre o enxofre e o cálcio é covalente apolar.
 B) o composto resultante do enxofre e cobre é molecular polar.
 C) o enxofre e o oxigênio se ligam por meio de ligação covalente polar.
 D) o enxofre forma ligação predominantemente iônica com o hidrogênio.
 E) a substância resultante do enxofre e o hidrogênio apresenta caráter básico.

14. **(NEWTON PAIVA)** O íon sódio participa, juntamente com os íons cloreto e potássio, da distribuição normal da água no organismo humano, seja através do equilíbrio osmótico ou do equilíbrio ácido-básico. Participa ainda da conservação do tônus muscular normal. A estabilidade observada entre os íons sódio Na^+ e cloreto Cl^- , quando se forma uma ligação iônica entre eles, se deve fundamentalmente à
15. **(PUC-MG)** Analise o gráfico, que apresenta as temperaturas de ebulição de compostos binários do hidrogênio com elementos do grupo 16 (coluna 6A), à pressão de 1 atm.



- A partir das informações apresentadas, é incorreto afirmar que:
16. **(PUC-MG)** O elemento bromo forma compostos iônicos e moleculares. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, um composto iônico e um molecular formado pelo bromo.
17. **(UFJF)** As substâncias químicas constituem parte fundamental da nossa vida. A respiração, a alimentação, a ingestão de água ou outros líquidos e o tratamento com medicamentos são alguns exemplos de atividades essenciais que envolvem compostos químicos formados por átomos ou íons que se unem uns aos outros. **Assinale** a resposta incorreta.
18. **(PUC-MG)** Assinale a substância na qual é mais provável que a ligação de hidrogênio tenha papel importante na determinação das propriedades físicas.

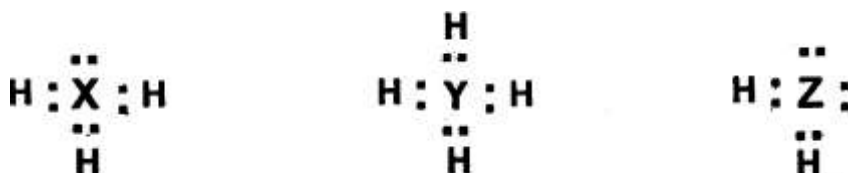
19. (PUC-MG) Assinale o elemento que pode formar um cátion isoeletrônico com o Neônio (Ne) e se ligar ao oxigênio na proporção de 1:1.
- A) F
 B) Na
 C) Mg
 D) Al

20. (FUMEC-MG) Analise este quadro, em que está indicada a pressão de vapor, medida à temperatura de 21°C, de quatro substâncias diferentes.

SUBSTÂNCIA	PRESSÃO DE VAPOR (kg/cm ³)
NH ₃	5,06
CCl ₄	0,13
Éter	0,62
CS ₂	0,41

Considerando-se as informações desse quadro, a seqüência correta dessas substâncias segundo a temperatura de ebulição, à pressão ambiente, em ordem **crescente**, é

- A) CCl₄, NH₃, CS₂, éter.
 B) CS₂, éter, CCl₄, NH₃.
 C) NH₃, CCl₄, éter, CS₂.
 D) NH₃, éter, CS₂, CCl₄.
21. (NEWTON PAIVA-MG) A combinação do hidrogênio com os elementos X, Y e Z resulta nos compostos com as seguintes estruturas de Lewis:



Com relação aos elementos X, Y e Z e suas localizações na tabela periódica, é correto afirmar:

- A) X pode ser o boro, Y está localizado na coluna 15, e Z pode ser silício.
 B) X pode ser o cloro, Y pode ser o nitrogênio e Z está localizado na coluna 15.
 C) X está localizado na coluna 15, Y pode ser o carbono e Z pode ser o enxofre.
 D) X está localizado na coluna 13, Y pode ser o enxofre e Z está localizado na coluna 17.
22. (PUC-MG) A configuração eletrônica de um átomo de um elemento X é [Ar]4s²3d¹⁰. Assinale a fórmula mais provável para o composto formado por esse elemento e o oxigênio.
- A) XO.
 B) X₂O.
 C) XO₂.
 D) X₂O₃.

23. (FUMEC-MG) Durante a escavação de um terreno para se construir uma casa, encontrou-se um objeto que, então, foi analisado.

O resultado inicial da análise desse objeto indicou estas propriedades:

- alta capacidade de conduzir corrente elétrica;
- densidade de, aproximadamente, 8 g/cm^3 ;
- brilho intenso depois da remoção do pó depositado sobre ele.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que o objeto achado é feito de

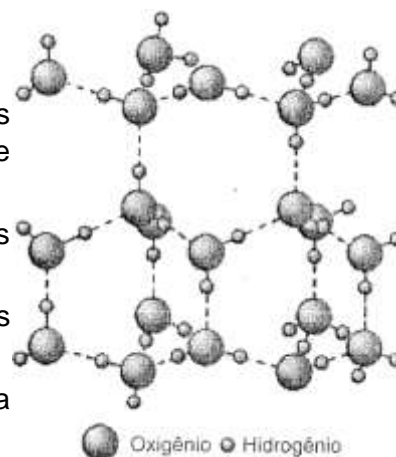
- A) cerâmica vitrificada.
- B) madeira envernizada.
- C) metal inoxidável.
- D) plástico rígido e polido.

24. (FUMEC) Analise a figura, em que está representado, em nível macroscópico, o arranjo cristalino do gelo:

Esse arranjo é bastante “aberto”, pois as moléculas se acomodam em desenhos hexagonais, no interior dos quais restam grandes espaços vazios.

Considerando-se essas informações e outros conhecimentos sobre o assunto, é incorreto afirmar que:

- A) a fusão do gelo decorre da quebra das ligações covalentes entre os átomos de hidrogênio e os de oxigênio.
- B) as moléculas de água, em cada hexágono, estão unidas por meio de ligações de hidrogênio.
- C) o arranjo cristalino do gelo origina uma estrutura menos densa que a da água líquida.
- D) os átomos de hidrogênio e de oxigênio, em cada molécula de água, estão unidos por ligações covalentes.



25. (PUC-MG) Leia com atenção as afirmativas a seguir.

- I. Líquidos com forças intermoleculares fracas têm pontos de ebulição elevados.
- II. Quando uma substância funde, as moléculas permanecem intactas.
- III. A dureza do diamante se deve a fortes atrações do tipo dipolo-dipolo.
- IV. Todos os álcoois, independente do comprimento da cadeia carbônica, são solúveis em água, uma vez que apresentam interações dipolo-dipolo com a água.

Quais afirmativas são incorretas?

26. (UFV-MG) Consulte a Tabela Periódica e assinale a alternativa correta sobre os elementos Lítio, Cálcio e Cloro:

- A) Os três elementos possuem as mesmas propriedades químicas.
- B) O Lítio possui elétrons nas camadas **K**, **L** e **M**.
- C) O átomo de Cloro, ao doar um elétron, se transforma em um ânion.
- D) O Lítio e o Cálcio se ligam com o Cloro formando **LiCl** e **Ca Cl₂**.

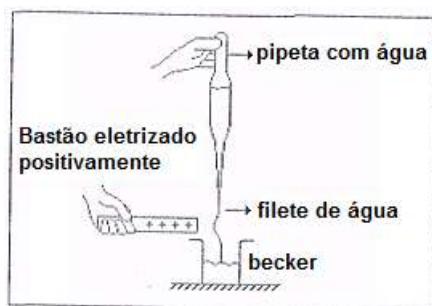
27. (UFV-MG) A Folha de S. Paulo (03/03/2002) informou-nos que o monóxido de carbono (**CO**), produzido pela queima de combustível dos veículos, e o ozônio (**O₃**) são responsáveis pelo florescimento excessivo das quaresmeiras na cidade de São Paulo.
As afirmativas abaixo referem-se ao ozônio (**O₃**) e ao monóxido de carbono (**CO**).
- O monóxido de carbono pode ser produzido a partir da combustão incompleta dos combustíveis dos veículos.
 - As ligações químicas entre os átomos de oxigênio na molécula de ozônio são iônicas.
 - O ozônio é isômero do oxigênio molecular.
 - A molécula de monóxido de carbono é polar.
- Quais afirmativas são corretas?
28. (UFU-MG) Vivemos cercados por inúmeras substâncias que desempenham em nossa vida os mais variados papéis.
Todas elas, desde as mais simples, como **O_{2(g)}** e **N_{2(g)}**, até as mais complexas, como os açúcares, proteínas e plásticos, mantêm suas estruturas químicas através de ligações químicas.
Considerando-se as diferentes maneiras de os elementos químicos se combinarem, assinale com (**V**) a(s) afirmativa(s) verdadeira(s) e com (**F**) a(s) falsa(s).
- () A substância **I₂** é um sólido molecular, com baixo ponto de fusão e ebulição, cujas forças intermoleculares são do tipo Van der Waals.
 - () **Fe** metálico e **Na Cl_(s)** são bons condutores de corrente elétrica.
 - () O **HCl_(g)** é uma substância que apresenta ligação covalente polar.
 - () O cloreto de sódio (sal de cozinha) é um sólido iônico e, como tal, tem baixo ponto de fusão e ebulição.
29. (UFU-MG) Os flashes descartáveis foram utilizados durante muito tempo antes da invenção do flash eletrônico. O funcionamento dos flashes descartáveis envolve uma reação química entre magnésio (**Mg**) e gás oxigênio (**O₂**) com produção de óxido de magnésio e uma intensa luz branca, que é usada para iluminar a cena que está sendo fotografada.
Em relação às substâncias citadas, **assinale (V)** para as afirmativas verdadeiras e (**F**) para as afirmativas falsas.
- O óxido de magnésio é uma substância iônica, de fórmula **MgO₂**. ()
 - O óxido de magnésio é um óxido básico que reage com a água para formar **Mg(OH)₂**. ()
 - O gás oxigênio é uma substância molecular, em que os dois átomos de oxigênio compartilham dois pares de elétrons. ()
 - O magnésio é um metal, bom condutor de corrente elétrica, pois tem 1 (um) elétron livre na camada de valência. ()
 - No óxido de magnésio, o oxigênio encontra-se como íon **O²⁻**. ()
30. (UFE) Nenhuma teoria convencional de ligação química é capaz de justificar as propriedades dos compostos metálicos. Investigações indicam que os sólidos metálicos são compostos de um arranjo regular de íons positivos, no qual os elétrons das ligações estão apenas parcialmente localizados. Isto significa dizer que se tem um arranjo de íons metálicos distribuídos em um "mar" de elétrons móveis.
Com base nestas informações, é correto afirmar que os metais, geralmente:
- têm elevada condutividade elétrica e baixa condutividade térmica.
 - são solúveis em solventes apolares e possuem baixas condutividades térmica e elétrica.
 - são insolúveis em água e possuem baixa condutividade elétrica.
 - conduzem com facilidade a corrente elétrica e são solúveis em água.
 - possuem elevadas condutividades elétrica e térmica.

35. (UFMG) Existem algumas propriedades que são adequadas para caracterizar os sólidos iônicos, uma vez que a grande maioria desses sólidos apresenta essas propriedades. Outras propriedades não são adequadas para esse fim, pois podem existir sólidos iônicos que não apresente essas outras propriedades.

Considere o conjunto dos sólidos iônicos. Entre as propriedades relacionadas, **indique** a que **NÃO** será exibida por um grande número de sólidos.

- A) Apresentar altas temperaturas de fusão.
- B) Conduzir corrente elétrica quando fundido.
- C) Ser isolante térmico e elétrico em estado sólido
- D) Ser solúvel em água.

36. (UERJ) O experimento a seguir mostra o desvio ocorrido em um filete de água quando esta é escoada através de um tubo capilar.



Considerando suas ligações interatômicas e suas forças intermoleculares, a propriedade da água que justifica a ocorrência do fenômeno consiste em:

- A) ser um composto iônico.
- B) possuir moléculas polares.
- C) ter ligações covalentes apolares.
- D) apresentar interações de *Van der Waals*.

37. (UFMG) Cinco gotas de acetona e cinco gotas de etanol foram colocadas separadamente sobre uma placa de vidro. A acetona evaporou-se totalmente em primeiro lugar.

Todas as alternativas contêm explicações corretas para esse fenômeno, exceto:

- A) A acetona é mais volátil do que o etanol.
- B) A interação intermolecular na acetona é menor do que no o etanol.
- C) A massa molar da acetona é maior do que a do etanol.
- D) A polaridade das moléculas da acetona é menor do que a das moléculas do etanol.
- E) A pressão de vapor da acetona é maior do que a do etanol.

38. (UERJ) Água e etanol são dois líquidos miscíveis em quaisquer proporções devido a ligações intermoleculares, denominadas:

- A) iônicas
- B) ligações de hidrogênio
- C) covalentes coordenadas
- D) dipolo induzido – dipolo induzido

39. (UNESP) Duas substâncias sólidas, x e y, apresentam propriedades listadas na tabela adiante:

PROPRIEDADES	SUBSTÂNCIAS	
	X	Y
Solubilidade em H ₂ O	solúvel	insolúvel
Solubilidade em CCl ₄	insolúvel	solúvel
Ponto de fusão [°C]	880	114
Condutividade elétrica no estado sólido	não conduz	não conduz
Condutividade da solução em solvente adequado	conduz	não conduz

Baseado nestas afirmações pode-se afirmar que:

- A) x é substância molecular e y é substância iônica.
- B) x é substância iônica e y é substância molecular.
- C) x é substância metálica e y é substância iônica.
- D) x e y são substâncias moleculares.
- E) x e y são substâncias iônicas.

40. (UFES) Os cristais iônicos se caracterizam por:

- A) apresentar baixo ponto de fusão.
- B) conduzir muita corrente elétrica e calor.
- C) apresentar brilho.
- D) ser altamente higroscópicos.
- E) possuir interações eletrostáticas fortes.

41. (PUCMG) A gasolina gelatinizada contendo fósforo branco foi lançada em pessoas e casas durante a guerra do Vietnã. Após a evaporação da gasolina, as casas incendiavam. As pessoas sofriam queimaduras dolorosas. Mergulhavam-se nas águas para evitar a ação do componente provocador das queimaduras. Logo que a água evaporava do corpo, a ação do elemento incendiário voltava a se manifestar.

Conforme o que foi exposto anteriormente, é correto concluir, exceto:

- A) gasolina e fósforo branco são apolares.
- B) a reação da gasolina com o fósforo branco provoca incêndio e queimaduras.
- C) o fósforo branco reage com o oxigênio do ar.
- D) a água não reage com o fósforo branco.
- E) o fósforo branco é apolar e a água polar.

42. (UFLA) As espécies químicas que formam os sólidos: hidróxido de magnésio (Mg(OH)₂), alumínio (Al) e iodo (I₂) são, respectivamente,

- A) átomos, íons e moléculas.
- B) íons, átomos e moléculas.
- C) íons, moléculas e átomos.
- D) moléculas, átomos e íons.
- E) átomos, moléculas e íons.

43. (UNIRIO) Uma substância polar tende a se dissolver em outra substância polar. Com base nesta regra, **indique** como será a mistura resultante após a adição de bromo (Br_2) à mistura inicial de tetracloreto de carbono (CCl_4) e água (H_2O).
- A) Homogênea, com o bromo se dissolvendo completamente na mistura.
 - B) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas no CCl_4
 - C) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas na H_2O .
 - D) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente no CCl_4
 - E) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente na H_2O .

44. (UFRS) O momento dipolar é a medida quantitativa da polaridade de uma ligação. Em moléculas apolares, a resultante dos momentos dipolares referentes a todas as ligações apresenta valor igual a zero. Entre as substâncias covalentes a seguir.

I. CH_4

II. CS_2

III. HBr

IV. N_2

Quais as que apresentam a resultante do momento dipolar igual a zero?

- A) Apenas I e II
- B) Apenas II e III
- C) Apenas I, II e III
- D) Apenas I, II e IV
- E) I, II, III e IV

45. (PUCCAMP) O nitrogênio gasoso, N_2 , pode ser empregado na obtenção de atmosferas inertes; o nitrogênio líquido é utilizado em cirurgias a baixas temperaturas.

Qual é o tipo de ligação química existente entre átomos na molécula N_2 , e que forças intermoleculares unem as moléculas no nitrogênio líquido?

- A) Tipo de Ligação química: covalente apolar
Forças intermoleculares: van der Waals.
- B) Tipo de Ligação química: covalente polar
Forças intermoleculares: pontes de hidrogênio.
- C) Tipo de Ligação química: iônica
Forças intermoleculares: van der Waals.
- D) Tipo de Ligação química: covalente polar
Forças intermoleculares: ação dipolo-dipolo.

46. (UFI) O alumínio e o cobre são largamente empregados na produção de fios e cabos elétricos. A condutividade elétrica é uma propriedade comum dos metais.

Este fenômeno deve-se:

- A) à presença de impurezas de ametais que fazem a transferência de elétrons.
- B) ao fato de os elétrons nos metais estarem fracamente atraídos pelo núcleo.
- C) à alta energia de ionização dos metais.
- D) ao tamanho reduzido dos núcleos dos metais

47. (FAAP) Experimente lavar com água suas mãos sujas de graxa ou de manteiga. Seguem-se as afirmações:

- I. Suas mãos ficam limpas imediatamente, pois a graxa ou manteiga se dissolve na presença de um oxidante, no caso a água.
- II. Suas mãos não ficam limpas, porque, não sendo solúveis em água, essas substâncias continuam aderidas às mãos.
- III. Suas mãos não ficam limpas, porque a dissolução é uma fusão a frio.

Destas afirmações:

- A) somente I e II são corretas
- B) somente I e III são corretas
- C) somente III é correta
- D) somente II é correta
- E) somente II e III são corretas

48. (UFC) A água apresenta-se no estado líquido, à temperatura ambiente e à pressão atmosférica, e entra em ebulição a uma temperatura que é cerca de 200 °C mais elevada do que a do ponto de ebulição previsto teoricamente, na ausência das ligações de hidrogênio.

Com relação às ligações de hidrogênio, **assinale** a alternativa correta.

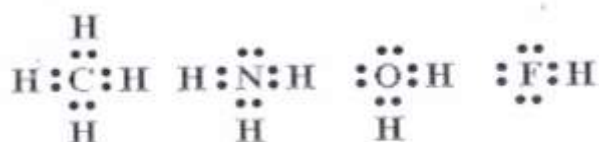
- A) Originam-se da atração entre os átomos de hidrogênio de uma molécula de água, que têm carga parcial negativa, e o átomo de oxigênio de uma outra unidade molecular, que tem carga parcial positiva.
- B) No estado sólido, as ligações de hidrogênio presentes na água são mais efetivas, resultando em efeitos estruturais que conferem menor densidade ao estado sólido do que ao líquido.
- C) Quanto maior for a eletronegatividade do átomo ligado ao hidrogênio na molécula, maior será a densidade de carga negativa no hidrogênio, e mais fraca será a interação com a extremidade positiva da outra molécula.
- D) São interações muito mais fortes do que as ligações covalentes polares convencionais, e desempenham papel fundamental na química dos seres vivos.

49. (UFMG) As temperaturas de ebulição de tetraclorometano, CCl_4 , e metano, CH_4 , são iguais, respectivamente, a + 77°C e a -164°C.

Assinale a alternativa que explica corretamente essa diferença de valores.

- A) A eletronegatividade dos átomos de Cl é maior que a dos átomos de H.
- B) A energia necessária para quebrar ligações C-Cl é maior que aquela necessária para quebrar ligações C-H.
- C) As interações de dipolos induzidos são mais intensas entre as moléculas de CCl_4 que entre as moléculas de CH_4 .
- D) As ligações químicas de CCl_4 têm natureza iônica, enquanto as de CH_4 têm natureza covalente.

50. (UNICAMP) Observe as seguintes fórmulas eletrônicas (fórmula de Lewis):

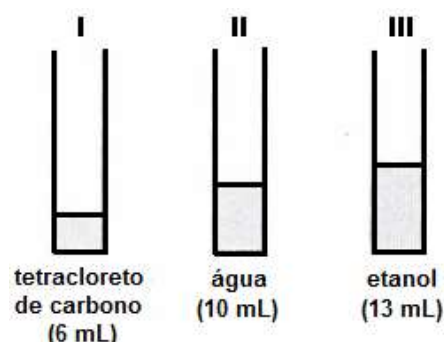


Consulte a Classificação Periódica dos Elementos e **escreva** as fórmulas eletrônicas das moléculas formadas pelos seguintes elementos:

- A) fósforo e hidrogênio;
- B) enxofre e hidrogênio;
- C) flúor e carbono.

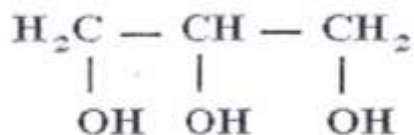
51. (UFRJ) A solubilidade dos compostos é um conhecimento muito importante em química. Sabe-se que, de uma forma geral, substâncias polares dissolvem substâncias polares e substâncias apolares dissolvem substâncias apolares.

Em um laboratório, **massas iguais** de tetracloreto de carbono, água e etanol foram colocadas em três recipientes idênticos, conforme se vê na figura ao lado.



- A) **Mostre**, por meio de desenhos semelhantes ao apresentado, como fica a mistura de I e II, identificando cada substância, e como fica a mistura de II e III.
- B) A graxa lubrificante utilizada em automóveis é uma mistura de hidrocarbonetos pesados derivados de petróleo com aditivos diversos.
Indique qual, dentre os três solventes apresentados, é o mais adequado para remover uma mancha de graxa em uma camisa. **Justifique** sua resposta.

52. (UNICAMP) Na produção industrial de panetões, junta-se a massa o aditivo químico U.I. Este aditivo é a glicerina, que age como umectante, ou seja, retém a umidade para que a massa não resseque demais. A fórmula estrutural da glicerina (propanotriol) é:

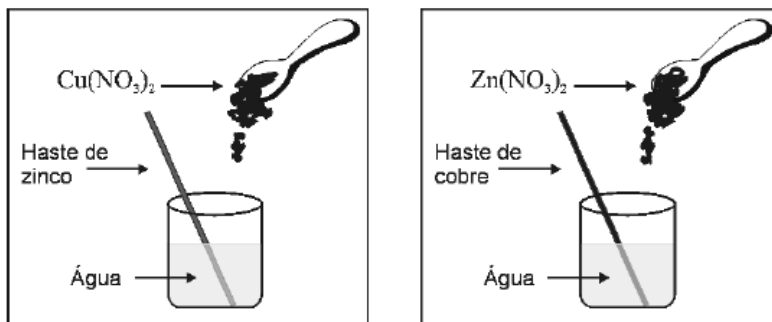


- A) **Represente** as ligações entre as moléculas de água e a de glicerina.
- B) Por que, ao se esquentar uma fatia de panetone ressecado, ela amolece, ficando mais macia?

Módulo V

Funções Inorgânicas

01. (UFMG) João e Maria estavam fazendo experiências no Laboratório de Química. Nestas figuras, estão representados, esquematicamente, os materiais então utilizados por eles:



Experimento realizado por João

Experimento realizado por Maria

Para facilitar a dissolução de nitrato de cobre em água, João usou uma haste de zinco. No final do experimento, a haste estava corroída e formou-se uma solução incolor e um sólido, que, após algum tempo, se depositou no fundo do recipiente.

Maria, por sua vez, utilizou uma haste de cobre para dissolver nitrato de zinco em água. No final do experimento, ela obteve uma solução incolor e a haste mantivesse intacta.

Sabe-se que as soluções aquosas de nitrato de cobre (II), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, são azuis e que as de nitrato de zinco (II), $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, são incolores.

Considerando-se os dois experimentos descritos, é correto afirmar que

- A) João obteve uma solução aquosa de nitrato de zinco.
 - B) Maria obteve uma solução aquosa de nitrato de cobre.
 - C) o cobre metálico é oxidado na dissolução do nitrato de zinco.
 - D) o precipitado formado na dissolução do nitrato de cobre (II) é zinco metálico.
02. (UFMG) Os extintores à base de espuma química são fabricados, utilizando-se bicarbonato de sódio, NaHCO_3 , e ácido sulfúrico, H_2SO_4 . No interior do extintor, essas duas substâncias ficam separadas, uma da outra. Para ser usado, o extintor deve ser virado de cabeça para baixo, a fim de possibilitar a mistura dos compostos, que, então, reagem entre si.
- Um dos produtos dessa reação é um gás, que produz uma espuma não-inflamável, que auxilia no combate ao fogo.
- Considerando-se essas informações, é correto afirmar que a substância gasosa presente na espuma não-inflamável é
- A) CO_2 .
 - B) H_2 .
 - C) O_2 .
 - D) SO_3 .
03. (UFMG) Pode-se obter etanol anidro – isto é, etanol isento de água – pela adição de óxido de cálcio ao etanol hidratado. Nesse caso, o óxido de cálcio, também conhecido como cal viva ou cal virgem, retira a água do sistema, ao reagir com ela, formando hidróxido de cálcio, segundo a equação



Considerando-se esse processo de obtenção de álcool anidro, é correto afirmar que:

- A) o álcool pode ser separado do hidróxido de cálcio por uma filtração.
- B) o hidróxido de cálcio reage com etanol.
- C) o óxido de cálcio é solúvel em etanol.
- D) o sistema formado por etanol e água é heterogêneo.

04. (UFMG) Em um experimento, soluções aquosas de nitrato de prata, AgNO_3 , e de cloreto de sódio, NaCl , reagem entre si e formam cloreto de prata, AgCl , sólido branco insolúvel, e nitrato de sódio, NaNO_3 , sal solúvel em água.

A massa desses reagentes e a de seus produtos estão apresentadas neste quadro:

Massa das substâncias/g			
Reagentes		Produtos	
AgNO_3	NaCl	AgCl	NaNO_3
1,699	0,585	X	0,850

Considere que a reação foi completa e que **não** há reagentes em excesso.

Assim sendo, é correto afirmar que X – ou seja, a massa de cloreto de prata produzida – é

- A) 0,585 g .
 B) 1,434 g .
 C) 1,699 g .
 D) 2,284 g .
05. (UFMG) Pequenos pedaços de lítio, Li, sódio, Na, e potássio, K, metálicos – todos com a mesma quantidade em mol – foram colocados em três recipientes diferentes, cada um deles contendo uma mistura de água e fenolftaleína (um indicador ácido-base).

Nos três casos, ocorreu reação química e observou-se a formação de bolhas.

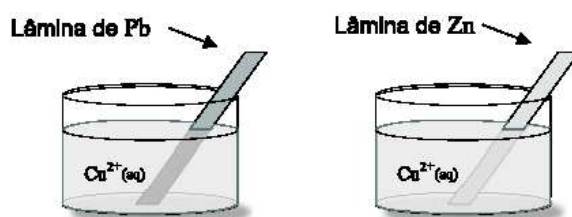
Ao final das reações, as três soluções tornaram-se cor-de-rosa.

O tempo necessário para que cada uma dessas reações se complete está registrado neste quadro:

Substância	Tempo de reação/s
Li	80
Na	20
K	5

Considerando-se essas informações, é incorreto afirmar que

- A) a cor das soluções finais indica que o meio se tornou básico.
 B) a mudança de cor é resultado de uma reação química.
 C) a reatividade do potássio é menor que a do sódio.
 D) as bolhas observadas resultam da formação de H_2 gasoso.
06. (UFMG) Lâminas metálicas de chumbo, Pb, e zinco, Zn, foram introduzidas em soluções aquosas de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, conforme mostrado nestas duas figuras:

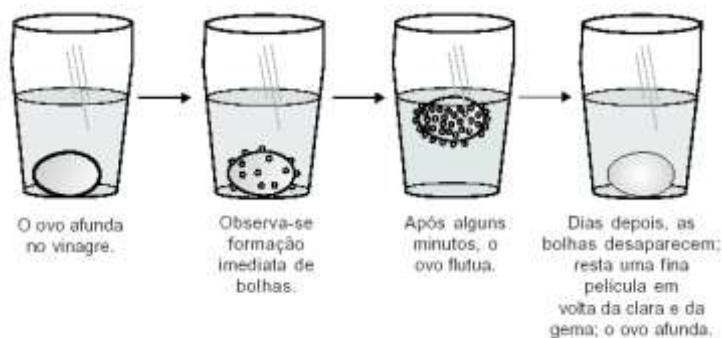


Observou-se que o cobre metálico se deposita sobre as placas nos dois recipientes.

Considerando-se esses experimentos, é incorreto afirmar que

- A) o íon Cu^{2+} é oxidado pelo zinco metálico.
 B) o chumbo metálico é oxidado pelo íon Cu^{2+} .
 C) o íon Cu^{2+} atua como agente oxidante quando em contato com a lâmina de zinco.
 D) o zinco metálico atua como agente redutor quando em contato com a solução de Cu^{2+} .

07. (UFMG) Realizou-se um experimento com um ovo cru e um copo contendo vinagre, como descrito nestas quatro figuras:



Sabe-se que a casca do ovo é constituída por carbonato de cálcio e que o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que

- A) o ovo afunda, ao final do experimento, porque, sem a casca, ele se torna menos denso que a solução.
- B) a quantidade de ácido acético diminui durante o experimento.
- C) as bolhas são formadas pela liberação de gás hidrogênio.
- D) o pH da solução utilizada diminui ao longo do experimento.
08. (UFMG) Na cozinha de uma casa, foram feitos três experimentos para descobrir-se em que condições uma esponja de lã de aço se oxidava mais rapidamente. Nesta tabela, estão descritas as condições em que os experimentos foram realizados e quais deles resultaram em oxidação do ferro metálico:

EXPERIMENTO	CONDIÇÕES	OXIDAÇÃO DA ESPONJA
I	Esponja seca, em contato com o ar seco	Não
II	Esponja úmida, em contato com o ar seco	Sim
III	Esponja parcialmente mergulhada em água	Sim

A primeira etapa da oxidação do ferro metálico é a conversão de **Fe (s)** em **Fe (II)**.

Considerando-se os experimentos descritos e seus resultados, é correto afirmar que a equação que, **mais provavelmente**, representa essa primeira etapa é:

- A) $\text{Fe (s)} + 1/2 \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{FeO (s)}$
- B) $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{FeO (s)} + \text{H}_2 \text{(g)}$
- C) $\text{Fe (s)} + 1/2 \text{O}_2 \text{(g)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{(l)} \text{Fe(OH)}_2 \text{(s)}$
- D) $\text{Fe (s)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \text{(s)} + \text{H}_2 \text{(g)}$
09. (MACKENZIE) Os ácidos sulfúrico e fosfórico são muito importantes na indústria (por exemplo, na produção de fertilizantes). **Represente** a fórmula e a ionização desses dois ácidos.

10. (UFMG) Um grupo de estudantes encontrou um frasco sem rótulo, contendo uma solução incolor, que suspeitaram conter íons Pb^{2+} (aq).

Para testar essa possibilidade, eles construíram esta tabela, em que está indicada a solubilidade, em água, de quatro sais:

Sal	Solubilidade
NaI	solúvel
PbI_2	insolúvel
NaNO_3	solúvel
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	solúvel

Com base nessa tabela, é correto afirmar que a presença dos íons Pb^{2+} (aq) pode ser evidenciada, adicionando-se a uma amostra do conteúdo do frasco sem rótulo uma pequena porção de:

- A) NaI (aq).
B) NaNO_3 (aq).
C) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (aq).
D) PbI_2 (s).
11. (UFMG) O monitoramento dos compostos nitrogenados presentes em águas poluídas é usado para avaliar o grau de decomposição da matéria orgânica presente nessas águas. Quanto maior o grau de decomposição da matéria orgânica, mais oxidado está o nitrogênio. Os resultados da análise de quatro amostras de água contaminada indicaram a predominância das seguintes espécies nitrogenadas:

Amostra de água	Espécie nitrogenada predominante
I	N_2
II	NH_4^+
III	NO_2^-
IV	NO_3^-

Com base nesses resultados, é correto afirmar que a amostra em que a matéria orgânica se encontra em estágio mais avançado de decomposição é a

- A) III .
B) IV .
C) II .
D) I .
12. (PUCMG) Uma solução aquosa que possui mais íons hidroxila que íons hidrônio é uma solução:
- A) básica.
B) ácida.
C) neutra.
D) padrão.

13. (UFMG) Num laboratório, foram feitos testes para avaliar a reatividade de três metais – cobre, Cu, magnésio, Mg, e zinco, Zn.

Para tanto, cada um desses metais foi mergulhado em três soluções diferentes □ uma de nitrato de cobre, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, uma de nitrato de magnésio, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, e uma de nitrato de zinco, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$.

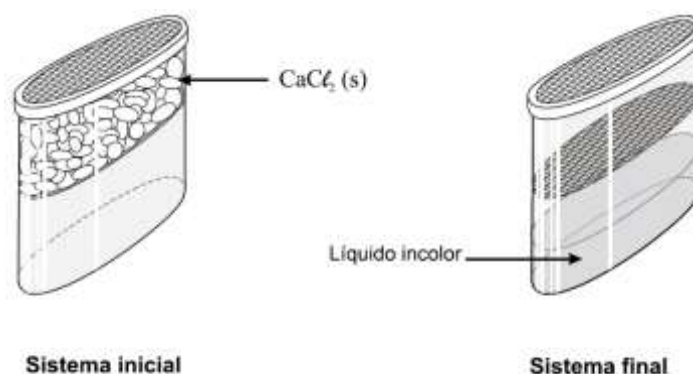
Neste quadro, estão resumidas as observações feitas ao longo dos testes:

Soluções \ Metais	Cu	Mg	Zn
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Não reage	Reage	Reage
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Não reage	Não reage	Não reage
$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	Não reage	Reage	Não reage

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que a disposição dos três metais testados, segundo a ordem crescente de reatividade de cada um deles, é

- A) Cu / Mg / Zn .
 B) Cu / Zn / Mg .
 C) Mg / Zn / Cu .
 D) Zn / Cu / Mg .
14. (UFMG) Certo produto desumidificador, geralmente encontrado à venda em supermercados, é utilizado para se evitar a formação de mofo em armários e outros ambientes domésticos. A embalagem desse produto é dividida, internamente, em dois compartimentos – um superior e um inferior. Na parte superior, há um sólido branco iônico – o cloreto de cálcio, CaCl_2 . Algum tempo depois de a embalagem ser aberta e colocada, por exemplo, em um armário em que há umidade, esse sólido branco desaparece e, ao mesmo tempo, forma-se um líquido incolor no compartimento inferior.

As duas situações descritas estão representadas nestas figuras:



Considerando-se essas informações e outros conhecimentos sobre os materiais e os processos envolvidos, é correto afirmar que

- A) o CaCl_2 passa por um processo de sublimação.
 B) o CaCl_2 tem seu retículo cristalino quebrado.
 C) o líquido obtido tem massa igual à do CaCl_2 .
 D) o líquido obtido resulta da fusão do CaCl_2 .
15. (FCMMG) A reação que **NÃO** ocorre espontaneamente na temperatura ambiente é
- A) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
 B) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
 C) $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 D) $\text{Na}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$

16. **(FUMEC-MG)** Com o auxílio de um condutivímetro, um grupo de estudantes observa que a condutividade elétrica do ácido clorídico é superior à do ácido fluorídrico. Comparando-se esses dois ácidos, pode-se concluir corretamente que o HCl possui
- A) maior capacidade de ceder prótons para a água, porque é mais forte.
 - B) mais íons em solução, porque é um eletrólito fraco.
 - C) menor capacidade de se dissociar, porque é o eletrólito mais forte.
 - D) um pH mais baixo, porque a concentração de íons H^+ menor.
17. **(FUMEC-MG)** Ao desenvolver uma atividade experimental com seus alunos, a professora explicou-lhes que, para monitorar o pH de águas utilizadas em criadouros de peixes, são feitas, comumente, aplicações de um indicador chamado azul de bromotimol, que, em meio ácido, se torna amarelo; em meio básico, fica azul; e, em meio neutro, passa a verde. E informou, ainda, que, devido a essas propriedades, o azul de bromotimol também pode ser utilizado para se observar a atividade fotossintética, pois, se houver presença de CO_2 , ele torna o meio amarelo. Antes de testar diferentes soluções aquosas usando esse indicador, a professora pediu que os estudantes fizessem previsões quanto à acidez ou à basicidade destas soluções:
- I - água com sabão;
 - II - água do mar;
 - III - água mineral sem gás; e
 - IV - água tônica.
- Nessa caso, a previsão correta foi feita pelos alunos que afirmaram que a solução
- A) I ficaria azul.
 - B) II ficaria verde.
 - C) III ficaria amarela.
 - D) IV ficaria verde.
18. **(PUC-MG)** O “nudibrânquio” é um tipo de molusco marinho capaz de liberar ácido sulfúrico para se defender de predadores. Das substâncias relacionadas abaixo, assinale a que **NÃO** é capaz de neutralizar completamente esse ácido.
- A) soda cáustica.
 - B) cal virgem.
 - C) bicarbonato de sódio.
 - D) vinagre.
19. **(PUC-MG) Associe** a fórmula química (coluna da esquerda) com o nome da substância e sua aplicação (coluna da direita).
- | | |
|------------------|--|
| (1) NaOH | () ácido muriático, utilizado na limpeza de pisos e paredes de pedra. |
| (2) HCl | () Cal hidratada, utilizada nos processos de caiação. |
| (3) $Ca(OH)_2$ | () ácido fosfórico, utilizado como acidulante em refrigerantes, balas e goma de mascar. |
| (4) $NaHCO_3$ | () soda cáustica, utilizada na fabricação de sabão. |
| (5) H_3PO_4 | () bicarbonato de sódio, utilizado no combate à acidez |
20. **(PUC-MG)** Ao se colocar um pedaço de potássio metálico em um tubo de ensaio contendo água e fenolftaleína, o potássio começa a desaparecer, a solução rapidamente se aquece e torna-se rosa, e um gás se desprende. Se aproximarmos da ponta desse tubo de ensaio um palito de fósforo aceso, ocorre uma pequena explosão. É incorreto afirmar que:
- A) o potássio metálico sofre uma oxidação e o hidrogênio sofre uma redução.
 - B) a solução se colore de rosa devido à formação do hidróxido de potássio.
 - C) trata-se de uma transformação química em que o potássio é consumido rapidamente em uma reação exotérmica.
 - D) a fenolftaleína reage com o potássio metálico formando uma substância colorida que se dissolve facilmente na água.

21. (UFSJ) As equações químicas representam reações químicas, como o exemplo abaixo:



Assinale a alternativa que corresponde à interpretação do fenômeno associado a essa equação.

- A) Ao misturarmos carbonato de cálcio sólido ao ácido clorídrico dissolvido em água, ocorre a precipitação do mesmo e a formação de monóxido de carbono.
- B) Ao misturarmos uma solução aquosa de ácido clorídrico ao bicarbonato de cálcio sólido, ocorre a formação de água e de dióxido de carbono e a precipitação de cloreto de cálcio.
- C) Ao misturarmos uma solução aquosa de ácido clorídrico ao carbonato de cálcio sólido, ocorre efervescência devido ao dióxido de carbono que é gerado no meio reacional.
- D) Ao misturarmos ácido clorídrico ao bicarbonato de sódio, ocorre a formação de água sanitária, substância alvejante formada pela mistura de cloreto de cálcio e dióxido de carbono.

22. (NEWTON PAIVA) Considere as seguintes observações em relação a uma determinada solução aquosa:

- I – Produz bolhas ao se adicionar limalha de ferro.
- II – Diminui o valor de pH de uma solução de hidróxido de sódio.
- III – É incolor quando misturada com uma solução alcoólica de fenolftaleína.

Essa solução aquosa deve ser

- A) HCl.
- B) NaCl.
- C) FeCl₃.
- D) NaOH.

23. (UNI-BH) Alguns incidentes envolvendo derramamento de ácido sulfúrico podem ser tratados com cal virgem (óxido de cálcio). Com a neutralização do ácido, há formação de sulfato de cálcio (CaSO₄).

Com relação à reação química envolvida no processo acima, **marque** a opção correta:

- A) O óxido de cálcio é um composto iônico estável em virtude do compartilhamento de elétrons.
- B) A soma dos coeficientes no balanceamento da reação é igual a 5.
- C) Considerando-se os átomos envolvidos na reação, tem-se a seguinte ordem crescente de raio atômico: H, O, S e Ca.
- D) Essa é uma típica reação de ácido e base formando sal e água.

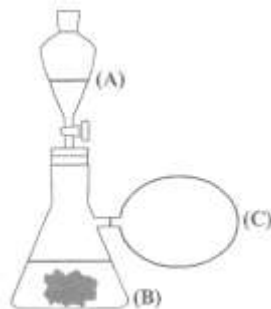
24. (PUC-MG) O quadro abaixo relaciona algumas substâncias químicas e aplicações muito comuns no nosso cotidiano.

SUBSTÂNCIAS	APLICAÇÕES
Hidróxido de amônio	Produtos de limpeza e explosivos.
Ácido fosfórico	Acidificantes e conservantes utilizados em balas, goma de mascar e refrigerantes do tipo cola.
Sulfato de alumínio	Utilizado no tratamento da água na etapa de coagulação.
Óxido de cálcio	Controle da acidez do solo e caiação.
Carbonato de sódio	Utilizado na fabricação de vidros, tratamento da água de piscina e na fabricação de sabões.

Assinale as fórmulas que representam as substâncias citadas nesse quadro, respectivamente.

- A) NH₃OH, H₃PO₄, Al₃(PO₄)₂, CaO, NaCO₃
- B) NH₄ OH, HPO₃, Al₂(SO₄)₃, CaO₂, Na₂CO₃
- C) NH₄OH, H₃PO₄, Al₂(SO₄)₃, CaO, Na₂CO₃
- D) NH₃OH, HPO₃, Al₃(PO₄)₂, CaO₂, NaCO₃

25. (UNI-BH) Um sistema foi montado com um funil de separação (A) acoplado a um quitassato (B) e a um balão de borracha (C), como mostra a figura a seguir:



No funil de separação, foi adicionado um volume de H_2SO_4 e, no quitassato, um pedaço de uma esponja de aço. Ao abrir a torneira do funil de separação, o H_2SO_4 entrou em contato com a esponja de aço, liberando um gás que preencheu os sistemas (B) e (C).

Após um determinado período de tempo, foram observadas as seguintes características:

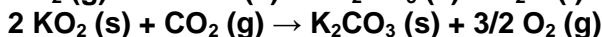
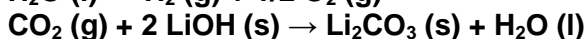
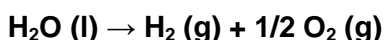
- I – A mistura do quitassato apresentou alguns sólidos de coloração esverdeada.
- II – O gás acumulado no balão apresentou densidade menor que a do ar.
- III – A massa da esponja de aço diminuiu.

Baseando nas características citadas, **assinale** a alternativa correta:

- A) O sólido formado é o sal sulfato ferroso, formado na reação ácido-base entre o ácido sulfúrico e o ferro metálico.
 - B) A massa da esponja de aço diminuiu, pois o material foi diluído pelo ácido.
 - C) O gás formado foi o CO_2 , liberado na oxidação da matéria orgânica presente na esponja de aço.
 - D) O gás liberado foi o H_2 , formado na redução dos íons H^+ do ácido sulfúrico.
26. (FUMEC-MG) Sabe-se que o potencial de redução do alumínio é menor que o do cobre. Em um aula experimental, o professor mergulhou um pedaço de papel de alumínio em uma solução azul de sulfato de cobre, CuSO_4 . Então os estudantes puderam observar, entre outras, estas evidências:
- o béquer se aquece;
 - o papel de alumínio se desmancha; e
 - um sólido se deposita no fundo do béquer.
- Considerando-se as evidências observadas, é incorreto afirmar que, nesse experimento,
- A) a reação ocorrida é exotérmica.
 - B) o alumínio se transforma em cátions.
 - C) o número de cátions de cobre aumenta.
 - D) o sólido que se deposita é cobre.
27. (FUMEC-MG) Um estudante adiciona bicarbonato de sódio, NaHCO_3 , a uma solução aquosa de ácido clorídrico, HCl , utilizando, para isso, um copo de vidro e uma colher. Logo em seguida, ele observa uma intensa liberação de bolhas e a formação de uma solução incolor e transparente. Considerando-se esse argumento, é correto afirmar que
- A) a liberação de bolhas evidencia a formação de dióxido de carbono.
 - B) a massa dos reagentes envolvidos é conservada durante o processo.
 - C) o ácido clorídrico é uma substância formada durante o processo.
 - D) o cloreto de sódio pode ser separado do sistema final por meio de filtração.

28. (PUC-MG) Um estudante de Química realizou o seguinte processo químico:
- Etapa I:** Dissolveu óxido de sódio em água, obtendo a solução A.
- Etapa II:** Sobre a solução A, adicionou solução de ácido sulfúrico até neutralização completa da mesma, obtendo uma solução B.
- Etapa III:** À solução B, adicionou solução de cloreto de bário, obtendo um precipitado branco. O sistema final foi filtrado.
- Etapa IV:** A solução resultante da filtração foi evaporada até se obter um resíduo branco. Com relação ao processo, é incorreto afirmar que:
- A) a resíduo branco, obtido na etapa IV, após evaporação da solução, é constituído basicamente pelo BaSO_4 .
- B) a solução B obtida é de sulfato de sódio, boa condutora de corrente elétrica.
- C) o precipitado branco, obtido na etapa III, é o sulfato de bário.
- D) a solução A obtida, em presença de solução indicadora de fenolftaleína, apresentará cor rósea.

29. (FUMEC-MG) Em viagens espaciais, têm de ser resolvido dois problemas relacionados com a respiração dos astronautas:
- o de se fornecer suprimentos de oxigênio para a respiração deles; e
 - o de eliminar o gás carbônico expelido por eles.
- Considere as reações representadas por estas três equações:



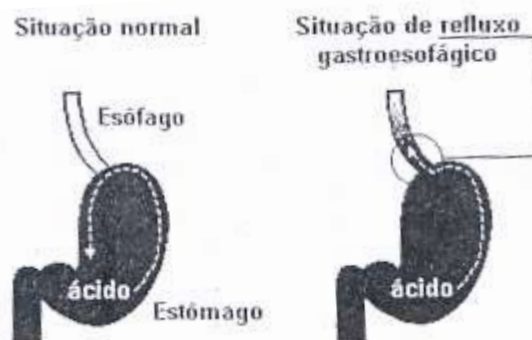
Com base nessas informações, é correto afirmar que, para se resolverem, simultaneamente, os dois problemas referidos, é preciso que as naves sejam equipadas com

- A) hidróxido de lítio adaptado à ventilação.
- B) superóxido de potássio adaptado à ventilação.
- C) tanques de água.
- D) tanques de oxigênio.
30. (PUC-MG) De uma certa substância, fazem-se as seguintes afirmações:
- I - Em presença de água é capaz de conduzir corrente elétrica.
- II - Reage com ácido, produzindo somente sal e água.
- III - Em solução aquosa, torna a fenolftaleína vermelha.
- A substância que se enquadra nas propriedades dadas é:
- A) NaOH
- B) NaHCO_3
- C) KCl
- D) SO_3
31. (PUC-MG) Ácidos, bases e sais são substâncias familiares a todos nós e podem ser encontrados ao nosso redor, em nossas casas e até em nosso organismo.

Associe a coluna da esquerda com a da direita, relacionando as substâncias com algumas de suas aplicações em nosso cotidiano.

1. NaOH () utilizado na limpeza doméstica e de peças metálicas (decapagem).
2. NaCl () usado na fabricação de sabão e presente nos limpadores de forno.
3. HCl () antiácido estomacal e fermento para pão e bolo.
4. Ca(OH)_2 () utilizado na fabricação de soro fisiológico e na alimentação.
5. NaHCO_3 () utilizado em pinturas e na preparação de argamassa.

32. (UFRN) O NaHCO_3 , carbonato monoácido de sódio (mais conhecido como bicarbonato de sódio) é usado como fermento químico porque, quando aquecido, produz:
- H_2CO_3
 - CO_2
 - CO
 - NaH
33. (PUCPR) Muitos produtos químicos estão presentes no nosso cotidiano, como por exemplo, o leite de magnésia, o vinagre, o calcário, a soda cáustica, entre outros. Estas substâncias citadas pertencem, respectivamente, às seguintes funções químicas:
- ácido, base, base e sal.
 - sal, ácido, sal e base.
 - base, sal, ácido e base.
 - base, ácido, sal e base.
34. (UFRN) As substâncias puras podem ser classificadas, por exemplo, de acordo com sua composição e sua estrutura. Essas características determinam as diversas funções químicas. As substâncias NaOH , HCl e MgCl_2 são classificadas, respectivamente, como:
- ácido, sal e hidróxido.
 - oxi-sal, oxi-ácido e ácido.
 - sal, oxi-sal e hidróxido.
 - hidróxido, ácido e sal.
35. (MACKENZIE) Certo informe publicitário alerta para o fato de que, se o indivíduo tem azia ou pirose com grande frequência, deve procurar um médico, pois pode estar ocorrendo refluxo gastroesofágico, isto é, o retorno do conteúdo ácido do estômago. A fórmula e o nome do ácido que, nesse caso, provoca a queimação, no estômago, a rouquidão e mesmo dor torácica são:



- HCl e ácido clórico.
- HClO_2 e ácido cloroso.
- HClO_3 e ácido clorídrico.
- HClO_3 e ácido clórico.
- HCl e ácido clorídrico.

36. (UFJF) No tratamento da água para torná-la potável, há necessidade de realizarmos algumas operações. Essas operações consistem em decantação, coagulação, filtração e desinfecção. No processo de coagulação, usa-se o sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$, para agregar partículas muito pequenas para que possam decantar. Ao adicionar este sal em água, é formado, além de outras espécies, o $Al(OH)_3$.

Baseando-se no texto acima, **escolha** a afirmação verdadeira:

- A) O composto formado é um sal.
- B) O composto formado pode ser neutralizado com uma solução ácida.
- C) O composto formado, se solúvel em água, formaria uma solução de $pH < 7$.
- D) O composto formado reage com hidróxido de sódio, formando água.

37. (MACKENZIE) A sequência correta que relaciona as substâncias da coluna **A** com seu uso na coluna **B**, de cima para baixo, é:

A	B
(I) ácido fosfórico	() usada na manufatura caseira de frutas cristalizadas
(II) polietileno	() usada como combustível
(III) etanol	() acidulante de refrigerante
(IV) bicarbonato de sódio	() matéria prima para a fabricação de sacos plásticos para lixo
(V) cal virgem	() usada em extintores de incêndio

- A) IV, III, V, I, II
- B) III, I, II, IV, V
- C) V, II, III, I, IV
- D) I, II, III, IV, V
- E) V, III, I, II, IV

38. (UFRS) São apresentadas abaixo substâncias químicas, na **COLUNA 1**, e uma possível aplicação para cada uma delas, na **COLUNA 2**.

COLUNA 1

- 1 - H_2SO_4
- 2 - NaClO
- 3 - H_2O_2
- 4 - $Mg(OH)_2$
- 5 - NaCl.

COLUNA 2

- () descorante de cabelos
- () antiácido estomacal
- () água sanitária
- () conservação de alimentos
- () solução de baterias automotivas

Associando as substâncias químicas, na **COLUNA 1**, com as aplicações correspondentes, na **COLUNA 2**, a sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

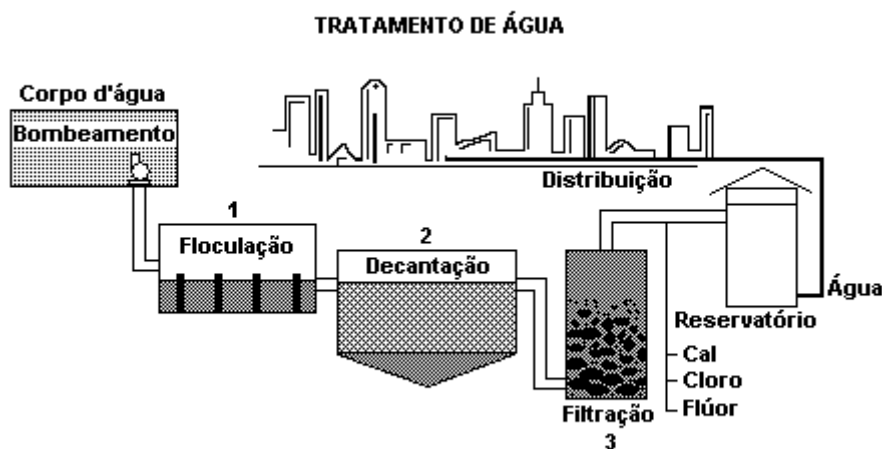
- A) 3, 4, 2, 5, 1.
- B) 2, 3, 1, 5, 4.
- C) 3, 4, 1, 5, 2.
- D) 2, 3, 4, 1, 5.
- E) 3, 2, 1, 4, 5.

39. (PUCRJ) Considere as seguintes informações:
- I - ácido clorídrico, hidróxido de sódio e cloreto de sódio são compostos solúveis em água onde se ionizam ou se dissociam por completo.
 - II - íons espectadores são espécies que, presentes numa reação química, não sofrem qualquer tipo de alteração.
 - III - ácido clorídrico e hidróxido de sódio reagem em meio aquoso formando sal e água. Considerando as informações é incorreto afirmar que:
 - A) o cloreto de sódio em água encontra-se dissociado nas espécies Na^+ e Cl^- .
 - B) ácido clorídrico em água encontra-se ionizado nas espécies H_3O^+ e Cl^- .
 - C) hidróxido de sódio em água encontra-se dissociado nas espécies Na^+ e OH^- .
 - D) as espécies Na^+ e Cl^- não sofrem qualquer tipo de alteração durante a reação.
 - E) as espécies H_3O^+ e OH^- são os íons espectadores na formação de água.
40. (FATEC) Relatos históricos contam que, durante a Segunda Guerra Mundial, espiões mandavam mensagens com uma "tinta invisível", que era essencialmente uma solução de nitrato de chumbo II. Para tornar a escrita com nitrato de chumbo II visível o receptor da mensagem colocava sobre a "tinta invisível" uma solução de sulfeto de sódio, bastante solúvel em água e esperava a ocorrência da reação. Com base nas informações, afirma-se que:
- I. Essa reação formava o nitrato de sódio e sulfeto de chumbo (PbS).
 - II. O sulfeto de chumbo que precipitava e possibilitava a leitura da mensagem.
 - III. O sulfeto de chumbo por ser muito solúvel em água possibilitava a leitura da mensagem.
 - IV. O nitrato de sódio, que precipitava e possibilitava a leitura da mensagem.
- É correto o que se afirma em apenas:
- A) I e II.
 - B) II e III.
 - C) III e IV.
 - D) I e III.
 - E) II e IV.
41. (CEFET) Todos os compostos a seguir, ao serem colocados em água, formam bases, exceto
- A) Na(s) .
 - B) $\text{NH}_3(\text{g})$.
 - C) MgO(s) .
 - D) $\text{SO}_3(\text{g})$.
42. (UDESC) Quando os derivados de petróleo e o carvão mineral são utilizados como combustíveis, a queima do enxofre presente produz o dióxido de enxofre. As reações de dióxido de enxofre na atmosfera podem originar a chuva ácida. Sobre a chuva ácida, **escolha** a alternativa incorreta.
- A) O trióxido de enxofre reage com a água presente na atmosfera produzindo o ácido sulfúrico, que é um ácido forte.
 - B) A chuva ácida é responsável pela corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais utilizados em monumentos e construções.
 - C) Tanto o dióxido quanto o trióxido de enxofre são óxidos básicos.
 - D) Na atmosfera, o SO_2 reage com o oxigênio e se transforma lentamente em trióxido de enxofre (SO_3).
43. (CEFET) Relativo à fórmula molecular do ácido sulfúrico é correto afirmar que:
- A) existem duas ligações iônicas, duas ligações covalentes normais e duas ligações covalentes dativas.
 - B) todos os átomos da fórmula obedecem à regra do octeto.
 - C) todas as ligações encontradas na molécula são do tipo ligação covalente apolar.
 - D) o ácido apresenta dois hidrogênios ionizáveis.
 - E) sua nomenclatura é ácido sulfuroso e sua classificação é triácido.

44. (UEL) A abundância do zinco na crosta terrestre é maior que a do cobre. Porém, são poucos os minerais que contêm zinco na composição. A sua forma mais comum é como sulfeto de zinco. Com relação ao zinco e cobre são feitas as afirmações.
- A fórmula do íon sulfeto é S^{2-} .
 - Nos sulfetos de Cu e Zn os átomos estão unidos por ligação metálica.
 - O cobre pode ganhar 1 elétron para formar o íon Cu^+ ou ganhar 2 elétrons para formar o íon Cu^{2+} .
 - O zinco metálico reage em meio aquoso com soluções ácidas redutoras, liberando gás hidrogênio.
- Assinale** a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.
- I e III.
 - I e IV.
 - II e III.
 - I, II e III.
45. (UFMG) A cal extinta ou cal apagada ($Ca(OH)_2$) é muito utilizada em construções de alvenaria (tijolo) para formar uma pasta que misturada à areia e ao cimento seca fazendo com que a parede de tijolos não caia. A maioria dos trabalhadores de construção civil não utiliza luvas para proteger as mãos após o manuseio da argamassa de cal. Se a pessoa ficar muito tempo com resíduos de cal na mão, isto faz com que as mãos fiquem ressecadas; isto ocorre devido a uma reação química que remove a oleosidade da pele. Após um dia de trabalho é muito comum o profissional, mesmo após lavar as mãos, estar com elas toda cheia de resíduos de cal, que continua removendo a oleosidade remanescente. Para neutralizar esta cal da mão lavada, das substâncias a seguir o profissional poderá utilizar:
- vinagre.
 - bicarbonato de sódio.
 - pasta de dente.
 - sal de cozinha.
 - amido de milho.
46. (UFLA) A chuva ácida é um dos fenômenos mais preocupantes causados pela sociedade moderna. O enxofre, presente nos combustíveis, é um dos elementos que contribui para sua formação. Esta chuva provoca a corrosão como, por exemplo, em monumentos artísticos de mármore, devido a uma reação química. A corrosão neste material é consequência do mármore ser formado, principalmente, de:
- óxido de silício.
 - sulfato de cálcio.
 - silicato de cálcio.
 - fosfato de sódio.
 - carbonato de cálcio.
47. (ENEM) De acordo com a legislação brasileira, são tipos de água engarrafada que podem ser vendidos no comércio para o consumo humano:
- água mineral: água que, proveniente de fontes naturais ou captada artificialmente, possui composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas específicas, com características que lhe conferem ação medicamentosa;
 - água potável de mesa: água que, proveniente de fontes naturais ou captada artificialmente, possui características que a tornam adequada ao consumo humano;
 - água purificada adicionada de sais: água produzida artificialmente por meio da adição à água potável de sais de uso permitido, podendo ser gaseificada.
- Com base nessas informações, conclui-se que
- os três tipos de água descritos na legislação são potáveis.
 - toda água engarrafada vendida no comércio é água mineral.
 - água purificada adicionada de sais é um produto natural encontrado em algumas fontes específicas.
 - a água potável de mesa é adequada para o consumo humano porque apresenta extensa flora bacteriana.
 - a legislação brasileira reconhece que todos os tipos de água têm ação medicamentosa.

48. (CEFET) Todas as afirmativas sobre ácidos fortes estão corretas, exceto:
- reagem com bases, produzindo sal e água
 - reagem com zinco, formando gás hidrogênio
 - são eletrólitos fracos
 - são solúveis em água
 - conduzem corrente elétrica em solução aquosa
49. (PUCMG) Para se descascarem facilmente camarões, uma boa alternativa é fervê-los rapidamente em água contendo suco de limão. Sabendo-se que a casca de camarão possui carbonato de cálcio, é provável que o suco de limão possa ser substituído pelos seguintes produtos, exceto:
- vinagre.
 - suco de laranja.
 - ácido ascórbico (vitamina C).
 - bicarbonato de sódio.

50. (CEFET/MG)



Após o processo de clarificação, a água ainda não está pronta para ser usada. Para garantir a qualidade da água, é feita a cloração, acerto de pH e a fluoretação. Esses processos têm como objetivos, respectivamente,

- desinfetar, melhorar o sabor e neutralizar a acidez da água.
 - melhorar o sabor, neutralizar a acidez e desinfetar a água.
 - melhorar a saúde bucal da população, desinfetar e neutralizar a acidez da água.
 - desinfetar, neutralizar a acidez da água e melhorar a saúde bucal da população.
 - melhorar o sabor e desinfetar a água e melhorar a saúde bucal da população.
51. (CEFET/MG) Os principais combustíveis fósseis incluem o carvão e os derivados do petróleo. Esses combustíveis quando queimados, liberam para atmosfera grandes quantidades de dióxido de carbono, que é uma substância
- classificada como simples.
 - geradora da chuva ácida.
 - pertencente à função ácido.
 - liberada em qualquer reação de combustão.

52. (UERJ) O técnico de uma farmácia deve usar um composto de enxofre para preparar um determinado medicamento.

Os compostos de que ele dispõe são:

- I- sulfato de sódio
- II- sulfeto de zinco
- III- sulfato de magnésio
- IV- sulfeto de sódio

O preparo desse medicamento deverá ser feito com o composto que apresente a maior razão entre o número de átomos de enxofre e o número total de átomos dos outros elementos.

Considerando uma unidade de cada composto, aquele a ser utilizado é o de número:

- A) I B) II C) III D) IV

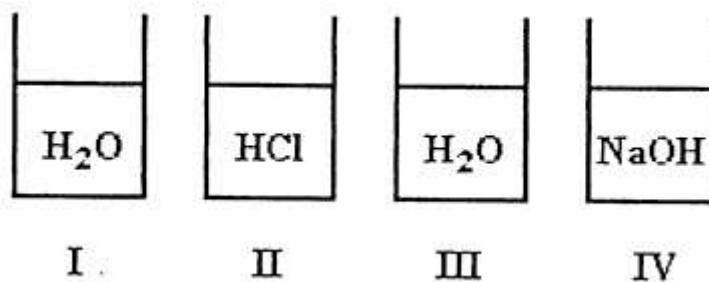
53. (UFJF) Para auxiliar a digestão dos alimentos, o estômago secreta ácidos e o excesso destes pode gerar as chamadas úlceras. Um dos ácidos secretados pelo estômago é o ácido clorídrico. Os antiácidos são formulações farmacêuticas contendo um princípio ativo capaz de remover o excesso de ácidos. Dois antiácidos comercialmente conhecidos são o Alka-Seltzer e o Leite de Magnésia.

A) Sabendo-se que o princípio ativo do Alka-Seltzer é o hidrogenocarbonato de sódio (bicarbonato de sódio), **explique**, com o auxílio de uma equação química, porque os antiácidos são utilizados no combate à azia.

B) **Represente** a fórmula estrutural do íon bicarbonato.

C) No Leite de Magnésia, o princípio ativo é o hidróxido de magnésio. **Escreva** a configuração eletrônica do cátion formado após a reação química estomacal.

54. (UFV) A seguir são representados 4 frascos, dois deles contendo água e dois deles contendo soluções aquosas distintas.



Aos frascos I e II adiciona-se óxido de sódio e aos frascos III e IV adiciona-se anidrido sulfúrico (SO_3).

Apresente as reações que ocorrem nos frascos I, II, III e IV.

55. (CEFET/MG) O quadro a seguir relaciona algumas substâncias químicas e suas aplicações frequentes no cotidiano.

Substâncias	Aplicações
ácido fosfórico	acidulante em refrigerantes, balas e goma de mascar
óxido de cálcio	controle de acidez do solo e calagem
fluoreto de sódio	prevenção das cáries dentárias
hidróxido de alumínio	antiácido estomacal

Represente as fórmulas das substâncias citadas.

56. (UFLA) O H_2S , também conhecido como gás sulfídrico e gás-do-ovo-podre, é produzido pela decomposição de matéria orgânica vegetal e animal. Na atmosfera, em contato com o oxigênio, o H_2S transforma-se em dióxido de enxofre e água.

A) **Escreva** a equação que representa a reação completa e balanceada do gás sulfídrico com oxigênio.

B) O trióxido de enxofre reage com água (umidade do ar) e forma um dos ácidos responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida. **Escreva** a fórmula molecular e o nome desse ácido.

57. (UEPG) Recentemente, a Polícia Federal deflagrou a Operação Ouro Branco, que descobriu que duas cooperativas de Minas Gerais adulteravam leite com substâncias como água oxigenada e soda cáustica. (fonte: Globo Online).

A respeito destas duas substâncias utilizadas para fraudar o leite, **assinale** o que for correto.

- A) (01) Água oxigenada é peróxido de hidrogênio e soda cáustica é hidróxido de sódio .
- B) (02) A água oxigenada adicionada ao leite decompõe-se em oxigênio e água.
- C) (04) A adição de soda cáustica ao leite acarreta um aumento na sua acidez.
- D) (08) A soda cáustica e a água oxigenada são substâncias iônicas.

Dê como resposta a soma das alternativas escolhidas. SOMA = _____

58. (UERJ) O ácido nítrico é um composto muito empregado em indústrias químicas, principalmente para a produção de corantes, fertilizantes, explosivos e nylon. Um processo industrial de obtenção do ácido nítrico consiste na reação do nitrato de sódio com o ácido sulfúrico.

Represente a equação química (balanceada) descrita e **apresente** a fórmula estrutural do ácido nítrico.

59. (UFV) Alguns sais inorgânicos são utilizados na medicina no tratamento de doenças, são exemplos disso o bicarbonato de sódio como antiácido, o carbonato de amônio como expectorante, o permanganato de potássio como antimicótico e o nitrato de potássio como diurético.

Represente a fórmula química desses sais.

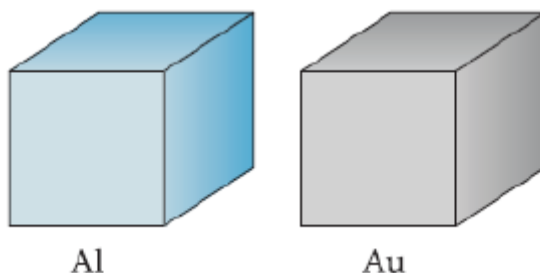
60. (MACKENZIE) Na Terra, há dois gases no ar atmosférico que, em consequência de descargas elétricas em tempestades (raios), podem reagir formando monóxido de nitrogênio e dióxido de nitrogênio.

Represente as fórmulas dos reagentes e dos produtos da reação citada no texto.

Módulo VI

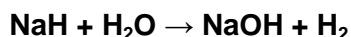
CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

01. (UFV-MG) A seguir estão representados um cubo do metal alumínio e um cubo do metal ouro, ambos com um volume de $1,0\text{cm}^3$.



A 25°C , a densidade do alumínio é $2,7\text{g/cm}^3$ e a do ouro é $18,9\text{g/cm}^3$. De acordo com estas informações e as massas atômicas encontradas na tabela periódica, pode-se afirmar que:

- A) o número de átomos é aproximadamente o mesmo nos dois cubos.
 - B) no cubo de alumínio existem aproximadamente $2,7 \times 10^{23}$ átomos.
 - C) no cubo de ouro existem aproximadamente $1,9 \times 10^{23}$ átomos.
 - D) no cubo de ouro existem aproximadamente 7 vezes mais átomos do que no cubo de alumínio.
 - E) no cubo de alumínio existem aproximadamente 7 vezes mais átomos do que no cubo de ouro.
02. (UFBA) Hidreto de sódio reage com água, dando hidrogênio, segundo a reação:



Para obter 10 mols de H_2 , são necessários quantos mols de água?

- A) 40 mols
 - B) 20 mols
 - C) 10 mols
 - D) 15 mols
 - E) 2 mols
03. (FMTM) No motor de um carro a álcool, o vapor do combustível é misturado com o ar e se queima à custa de faísca elétrica produzida pela vela no interior do cilindro.
Dado: Combustão completa (combustível + oxigênio → gás carbônico + água)
- A quantidade, em mols, de água formada na combustão completa de 138 gramas de etanol é igual a:
- A) 1
 - B) 3
 - C) 6
 - D) 9
 - E) 10
04. (UFSCar) A massa de dióxido de carbono liberada na combustão completa de 80 g de metano (CH_4), quando utilizado como combustível, é:

- A) 22 g
- B) 44 g
- C) 80 g
- D) 120 g
- E) 220 g

05. (PUCRS) Em 2,8 kg de óxido de cálcio, também conhecido como “cal virgem”, foi adicionada água, formando hidróxido de cálcio, usado para pintar uma parede. Após a sua aplicação, transformou-se numa camada dura, pela reação química com gás carbônico existente no ar, formando carbonato de cálcio. A massa de sal obtida é, aproximadamente, igual a:

- A) 5,0 kg B) 2,8 kg C) 1,6 kg D) 1,0 kg E) 0,6 kg

06. (MACKENZIE) Conhecida a reação de obtenção da amônia, abaixo equacionada, o volume de gás hidrogênio necessário para a obtenção de 6,0 litros de NH_3 é igual a:

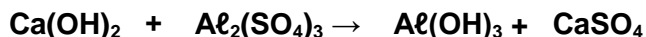
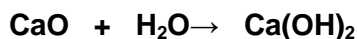


- A) 6,0 litros B) 12,0 litros C) 9,0 litros D) 3,0 litros E) 1,0 litro

07. (UFPE) Um pedaço de ferro pesando 5,60 gramas sofreu corrosão quando exposto ao ar úmido por um período prolongado. A camada de ferrugem formada foi removida e pesada, tendo sido encontrado o valor de 1,60 gramas. Sabendo-se que a ferrugem tem a composição Fe_2O_3 , quantos gramas de ferro não corroído ainda restaram?

- A) 2,40 g
B) 4,48 g
C) 5,32 g
D) 5,04 g
E) 4,00 g

08. (FGV) A floculação é uma das fases do tratamento de águas de abastecimento público e consiste na adição de óxido de cálcio e sulfato de alumínio à água. As reações correspondentes são as que seguem:



Se os reagentes estiverem em proporções estequiométricas, cada 28 g de óxido de cálcio originará de sulfato de cálcio:

- A) 204 g
B) 68 g
C) 28 g
D) 56 g
E) 84 g

09. (UFFRJ) O fósforo elementar é, industrialmente, obtido pelo aquecimento de rochas fosfáticas com coque, na presença de sílica.

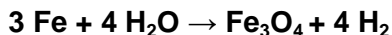
Considere a reação:



e **determine** quantos gramas de fósforo elementar são produzidos a partir de 31,0 g de fosfato de cálcio.

- A) 3,10 g
B) 6,20 g
C) 12,40 g
D) 32,00 g
E) 62,00 g

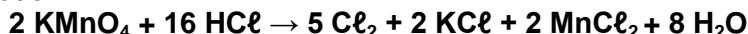
10. (FMUSP) Na reação:



o número de mols de hidrogênio, produzidos pela reação de 4,76 mols de ferro, é:

- A) 6,35 mols
- B) 63,5 mols
- C) 12,7 mols
- D) 1,27 mols
- E) 3,17 mols

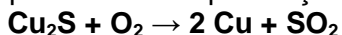
11. (UFV) O método mais usado em laboratório para a obtenção do cloro é através da oxidação do ácido clorídrico com permanganato de potássio. A equação abaixo representa a reação que ocorre nesse método.



Para se obter 10 mols de cloro são necessários:

- A) 5 mols de KMnO_4 e 5 mols de HCl
- B) 1 mol de KMnO_4 e 16 mols de HCl
- C) 8 mols de KMnO_4 e 28 mols de HCl
- D) 2 mols de KMnO_4 e 30 mols de HCl
- E) 4 mols de KMnO_4 e 32 mols de HCl

12. (UNIMEP) O cobre participa de muitas ligas importantes, tais como latão e bronze. Ele é extraído de calcosita, Cu_2S , por meio de aquecimento em presença de ar seco, de acordo com a equação:

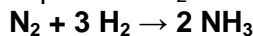


A massa de cobre que pode ser obtida a partir de 500 gramas de Cu_2S é, aproximadamente igual a:

(Dados: massas atômicas - Cu = 63,5; S = 32)

- A) 200 g
- B) 400 g
- C) 300 g
- D) 600 g
- E) 450 g

13. (UFJF) Na fabricação de fertilizantes químicos (adubos) nitrogenados, a amônia é produto básico. As indústrias obtêm esse gás a partir do N_2 atmosférico conforme a equação:



A massa de nitrogênio necessária para a produção de 3,4 toneladas de amônia é:

- A) 0,6 t
- B) 1,2 t
- C) 1,4 t
- D) 2,8 t
- E) 5,6 t

14. (PUC-SP) O papel sulfite é assim chamado porque na sua classificação emprega-se o sulfito de sódio. Quando este sal reage com ácido clorídrico tem-se a equação não balanceada:

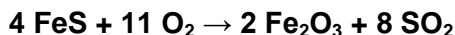


Juntamente com 22,4 L de gás sulfuroso medidos nas CNTP deve-se formar, de NaCl

(Dado: volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol)

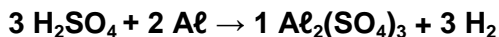
- A) 0,585 g
- B) 5,85 g
- C) 11,7 g
- D) 58,5 g
- E) 117 g

15. (FAAP-SP) Na reação da pirita com oxigênio do ar formam-se 22,4 litros de SO₂ medidos nas CNTP. **Determine** para esse processo a massa do óxido de ferro III formada.



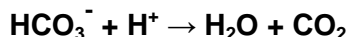
(Dado: volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol.)

16. (UCS-RS) As quantidades, em gramas, de H₂SO₄ e de alumínio necessárias para obter 820 litros de hidrogênio, medidos a 1 atmosfera e 727°C, são, respectivamente:



(Dado: R = 0,082 atm.L.mol⁻¹.K⁻¹; H = 1; O = 16; Al = 27; S = 32)

- A) 980 e 180
B) 490 e 90
C) 98 e 18
D) 9,8 e 1,8
E) 4,9 e 0,9
17. (PUCMG) Um comprimido efervescente contém bicarbonato de sódio (NaHCO₃) e um ácido orgânico. Em contato com água, ocorre a reação:



(Dados: volume molar nas CNTP = 22,4 L)

Sabendo-se que em cada comprimido existe 0,84 g de NaHCO₃, qual o número de comprimidos necessários para a produção de 22,4 L de gás de temperatura e pressão?

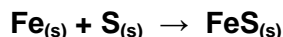
- A) 10
B) 20
C) 50
D) 100
E) 1000
18. (FUVEST) Rodando a 60 km/h, um automóvel faz cerca de 10 km por litro de etanol (C₂H₅OH).

Calcule o volume de gás carbônico (CO₂), em metros cúbicos, emitido pelo carro após 5 horas de viagem. Admita queima completa do combustível.

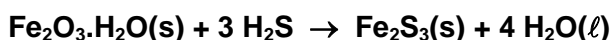
(Dados: densidade do etanol: 0,8 kg/L, volume molar do CO₂: 25 L/mol)

- A) 13
B) 26
C) 30
D) 33
E) 41

19. (PUC-SP) Considerando-se a reação representada abaixo, que ocorre em um ambiente fechado e sob aquecimento, e os dados Fe=56 e S=32, **assinale** o que for correto.



- A) Os reagentes são substâncias simples.
B) A composição em peso do produto FeS é 36,4% de S e 63,6% de Fe.
C) Se a reação entre 1 mol de Fe e 1 mol de S resultar na formação de 88 g de FeS, o processo estará de acordo com a lei de Lavoisier.
D) A síntese do FeS ocorre com transferência de elétrons.
E) Trata-se de um fenômeno físico catalisado pelo aquecimento.
20. (FUVEST) Os compostos reduzidos de enxofre, principalmente o sulfeto de hidrogênio (H₂S), um gás de cheiro desagradável, são formados por atividade bacteriana anaeróbica em “lixões”. Ele pode ser removido do ar por uma variedade de processos, entre eles, o bombeamento através de um recipiente com óxido de ferro (III) hidratado, o qual se combina com sulfeto de hidrogênio:



Se 208 g de Fe₂S₃ são obtidos pela reação, qual a quantidade de H₂S removida? Considere que Fe₂O₃·H₂O está em excesso e que o rendimento da reação é de 100%.

- A) 68 g
B) 51 g
C) 34 g
D) 102 g
E) 208 g
21. (UFV) Considere a reação em fase gasosa:
- $$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$$
- Fazendo-se reagir 4L de N₂ com 9L de H₂ em condições de temperatura e pressão constantes, pode-se afirmar que :
- A) os reagentes estão em quantidades estequiométricas;
B) o N₂ está em excesso;
C) após o término da reação, os reagentes serão totalmente vertidos em amônia;
D) a reação se processa com aumento de volume total;
E) após o término da reação serão formados 8L de NH₃.
22. (UFJF) Em uma experiência em que se aqueceu carbonato de cálcio em cadinho de porcelana, ocorreu a reação:

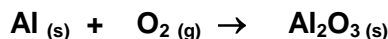


Os dados obtidos foram:

Cadinho vazio.....20,0g
Cadinho + amostra (antes do aquecimento).....30,0g
Cadinho + amostra (após o aquecimento).....25,6g
A diferença “30,0g – 25,6g” representa a massa de:

- A) CaCO_{3(s)} que se decompôs.
B) CaCO_{3(s)} no início do experimento.
C) CaCO_{3(s)} que restou, sem se decompor.
D) CaO_(s) que se formou.
E) CO_{2(g)} que se formou.

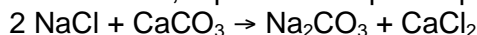
23. (UFRJ) O alumínio (Al) reage com o oxigênio (O₂) de acordo com a equação química NÃO balanceada, a seguir:



A massa, em gramas, de óxido de alumínio (Al₂O₃) produzida pela reação de 9,0 g de alumínio com excesso de oxigênio é:

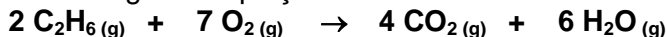
- A) 17
B) 34
C) 8,5
D) 9,0
E) 27
24. (UFV) Um balão de aniversário contém 2,3 L de ar seco, sendo aproximadamente 20% deste gás constituído de oxigênio (O₂). Considerando que 1 mol do gás ocupa aproximadamente 23L, a 25 °C e sob pressão de 1 atm, o número aproximado de moléculas de oxigênio presentes no balão será:
- A) 23
B) 0,69
C) 1,2 x 10²²
D) 6,0 x 10²²

25. (UFLA-MG) O carbonato de sódio, utilizado na fabricação de vidros, é obtido pela reação do carbonato de cálcio com o cloreto de sódio, representada pela equação:



Considerando um rendimento de 100% para cada tonelada de carbonato de cálcio utilizado, a quantidade de carbonato de sódio produzido será:

- A) 943 kg
B) 1110 kg
C) 1000 kg
D) 1060 kg
26. (UFJF) O gás etano é o segundo constituinte mais importante do gás natural, sofrendo combustão, de acordo com a seguinte equação:



Assinale a alternativa correta.

- A) A completa combustão de 1 mol de etano produz 6 mols de água.
B) A completa combustão de 28 L de etano produz 56 L de gás carbônico.
C) Não é possível saber qual é o número de moléculas contidas em 22,4 L de gás etano nas CNTP.
D) O volume ocupado por 60 g de etano nas CNTP é igual a 448 L.
E) De acordo com a equação química, o volume molar ocupado pelo CO₂ será sempre igual à metade do volume molar ocupado pelo etano numa determinada temperatura e pressão.

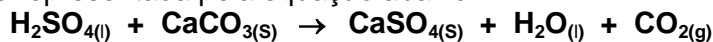
27. **(NEWTON PAIVA)** Um comprimido antiácido efervescente contém na sua composição 0,0325 g de ácido acetilsalicílico, 0,40 g de carbonato de sódio. Quando o comprimido dissolve totalmente, ocorre reação do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e CO_2 é liberado. Sabendo que a relação estequiométrica entre o NaHCO_3 e o CO_2 é de 1:1, o volume em litros liberado de CO_2 para a reação total de 1,70 g de NaHCO_3 nas CNTP é igual a
- A) 0,084
 - B) 0,45.
 - C) 1,70.
 - D) 22,4

28. **(CEFET)** Uma das maneiras de se obter gás metano consiste na combinação de alumínio com água, de acordo com a equação não-balanceada:



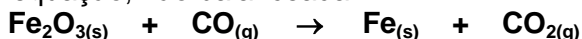
Reagindo-se 288,0 gramas de carbeto de alumínio completamente com água, o volume em litros de gás metano, produzido por essa reação, nas CNTP ($T = 273 \text{ K}$ e $P = 1 \text{ atm}$), é igual a:

- A) 44,8.
 - B) 67,2.
 - C) 89,6.
 - D) 134,4.
 - E) 179,2.
29. **(NEWTON PAIVA-MG)** Um acidente em um laboratório de Ensino de Química provocou o derramamento de ácido sulfúrico. O procedimento adotado, a fim de evitar conseqüências mais graves, consistiu em neutralizar o ácido derramado com carbonato de cálcio comercial, disponível no laboratório, cuja pureza é de 80%.
A reação envolvida é representada pela equação abaixo:



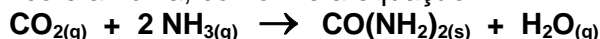
A massa do carbonato de cálcio utilizado, necessária para neutralizar 196 g de ácido derramado, é de

- A) 250 g.
 - B) 180 g.
 - C) 100 g.
 - D) 80 g.
30. **(PUC-MG)** Nas usinas siderúrgicas, a obtenção do ferro metálico, Fe, a partir da hematita, Fe_2O_3 , envolve a seguinte equação, não balanceada:



Assinale a massa de ferro metálico, em gramas, obtida quando se faz reagir 200 kg de hematita, que apresenta 20% de impurezas.

- A) $5,60 \times 10^5$
 - B) $1,12 \times 10^5$
 - C) $5,60 \times 10^3$
 - D) $1,12 \times 10^3$
31. **(PUC-MG)** A uréia – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – é uma substância utilizada como fertilizante e é obtida pela reação entre o gás carbônico e amônia, conforme a equação:

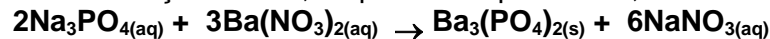


Sabendo-se que 89,6 litros de gás amônia reagem completamente no processo com o gás carbônico, nas CNTP, a massa de uréia, obtida em gramas, é igual a:

- A) 240,0
- B) 180,0
- C) 120,0
- D) 60,0

32. (PUC-MG) O medicamento Pepsamar Gel, utilizado no combate à acidez estomacal, é uma suspensão de hidróxido de alumínio. Cada mL de Pepsamar Gel contém 0,06 g de hidróxido de alumínio. Assinale a massa de ácido clorídrico do suco gástrico que é neutralizada, quando uma pessoaingere 6,50 mL desse medicamento aproximadamente:
- A) 0,37
B) 0,55
C) 0,64
D) 0,73
33. (UNIBH-MG) Uma massa de 56g de um certo gás é armazenada em um recipiente de 44,8L nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Considerando-o como um gás ideal ($R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$), o gás armazenado é
- A) Xe B) O₂ C) Ne D) N₂
34. (FUMEC-MG) Um estudante analisou estas três situações experimentais:
- Uma massa de 25 g de álcool contido numa lamparina queimou até que restassem apenas 5 g da massa inicial.
 - Uma vela de 20 g ficou acesa até que não restasse mais massa para queimar.
 - Uma palha de aço de 14 g foi incendiada e, depois disso, ao ser pesada novamente, o resultado foi 14,4 g.
- É correto afirmar que, após analisar essas situações, o estudante concluiu que
- A) a massa da palha de aço deve ter sido pesada incorretamente.
B) a massa da vela, na queima, se transforma em energia.
C) a massa dos produtos da queima do álcool é igual a 20 g.
D) a massa se conserva nas três transformações químicas.
35. (PUC-MG) Considere a seguinte equação química:
- $$\text{N}_2\text{H}_{4(\text{aq})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{2(\text{g})} \longrightarrow \text{N}_{2(\text{g})} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
- Com relação à equação, é incorreto afirmar que:
- A) o número de átomos dos reagentes é menor que o número de átomos dos produtos.
B) a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos.
C) a reação produz uma substância simples e uma substância composta.
D) o número de moléculas dos reagentes é diferente do número de moléculas dos produtos.
36. (UFV-MG) Ácido clorídrico pode ser adquirido,, de forma bem impura, em lojas de material de construção e mesmo em supermercados, sendo vendido sob o nome de ácido muriático. Esse ácido serve, dentre outras coisas, para remover restos de massa de cimento em pisos e azulejos. Um dos componentes dessa massa é o carbonato de cálcio (CaCO₃), que reage com ácido clorídrico, de acordo com esta equação **NÃO** balanceada:
- $$\text{HCl} (\text{aq}) + \text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaCl}_2 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$$
- Supondo que um litro de ácido muriático existam 365,0 g de HCl, a massa de carbonato de cálcio transformado em CaCl₂, com esta quantidade de HCl, será:
- A) 50,05 g. B) 555,5 g. C) 500,5 g. D) 100,1 g.
37. (UFV-MG) Um mol de gás ideal, mantido a 25°C e a 1 atm de pressão, ocupa um volume de 25 L. Considere agora um recipiente rígido de 50,00 L contendo uma mistura equimolecular de hidrogênio (H₂) e oxigênio (O₂), mantida a 25°C e a 1,00 atm de pressão, e que apresenta comportamento ideal. Por meio de uma vela de ignição, uma faísca elétrica detona a mistura, resultando na formação de água.
- Das afirmativas abaixo, referentes ao experimento descrito, **assinale** a correta.
- A) Ao final da reação existirá apenas água no recipiente.
B) Ao final da reação sobrarão 32 g de oxigênio.
C) Haverá a formação de 18 g de água.
D) A massa total contida no sistema, após a reação, será maior que a massa inicial.

38. (FUVEST) Considerando a reação abaixo, responda as questões a, b e c.



- A) Quais os nomes dos reagentes?
- B) Quantos gramas de $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{s})}$ são formados quando se mistura uma solução contendo 3,28g de Na_3PO_4 com uma solução contendo 7,83 g de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$?
- C) Se misturarmos quantidades de $\text{Na}_3\text{PO}_{4(\text{aq})}$ e $\text{Ba}(\text{NO}_3)_{2(\text{aq})}$ de modo a não haver sobras, ou seja, em proporção estequiométrica, e forem produzidos 2,04 kg de $\text{NaNO}_{3(\text{aq})}$, qual será a quantidade de matéria produzida (em mols) de $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_{2(\text{s})}$?

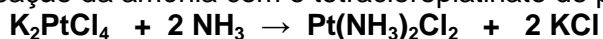
39. (UFJF) Em uma experiência na qual metano (CH_4) queima em oxigênio, gerando dióxido de carbono e água, foram misturados 0,25mol de metano com 1,25mol de oxigênio.

- A) Todo o metano foi queimado? **Justifique.**
- B) Quantos gramas de CO_2 foram produzidos? **Justifique.**

40. (UFV) A produção industrial de ácido sulfúrico ocorre da seguinte forma:

- I) queima do enxofre elementar na presença do oxigênio, dando origem ao dióxido de enxofre;
- II) o dióxido de enxofre formado reage com oxigênio para formar o trióxido de enxofre;
- III) o trióxido de enxofre formado reage com a água formando, finalmente, o ácido sulfúrico.
- Pede-se:
- A) **Escreva** a reação química balanceada que ocorre nos processos (I), (II) e (III), respectivamente.
- B) O SO_2 formado na queima de 6,4 gramas de enxofre, ao reagir com $\text{Ba}(\text{OH})_2$, em excesso, produziu um sal, que se precipitou. **Determine** a massa do sal formado na reação.

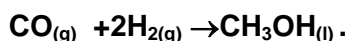
41. (UFC) A cisplatina, um complexo inorgânico utilizado no tratamento do câncer de testículos, é preparada através da reação da amônia com o tetracloroplatinato de potássio, segundo a reação:



Ao utilizarem-se 10g de cada um dos reagentes dados, na preparação desta metalodroga, pede-se:

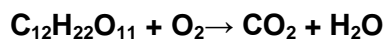
- A) A quantidade máxima de cisplatina que será formada.
- B) **Identificar** o reagente que estará presente em excesso na reação, e o que será completamente consumido (reagente limitante).
- C) A quantidade máxima do reagente em excesso que será consumida.

42. (UFBA) Considere a reação de produção do álcool metílico com rendimento de 100%.



Se 48g de $\text{H}_{2(g)}$ são adicionados a 140g de $\text{CO}_{(g)}$, após a reação podemos concluir que: (**Assinale** o que for correto)

- A) são produzidos 188g de álcool metílico;
- B) a reação prossegue até consumo total do $\text{H}_{2(g)}$
- C) a reação prossegue até consumo total do $\text{CO}_{(g)}$
- D) o hidrogênio está em excesso no sistema reagente;
- E) no recipiente, estão contidos 5 mols de $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ e 14 mols de $\text{H}_{2(g)}$.
43. (EFEI-MG) A sacarose é metabolizada pelos animais, sendo uma das principais fontes de energia para as células. Este metabolismo ocorre durante a respiração, formando CO_2 e H_2O como produtos:



Balanceie a equação acima e **calcule** quantos litros de CO_2 (CNTP) são gerados a partir de 20 g de sacarose. (Dado: volume molar (CNTP) = 22,4 L/mol)

44. (UFLA) Os produtos de reação química abaixo, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ e CaSO_4 , misturados, representam o fertilizante químico (adubo) denominado superfosfato simples, fonte de P, Ca e S para a nutrição das plantas.
Pela equação, observa-se que ele é obtido industrialmente através da reação da rocha fosfática natural (apatita) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ com H_2SO_4 .
- $$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$$
- Calcule a massa de H_2SO_4 necessária para converter 1 tonelada de rocha fosfática em superfosfato simples.
45. (VUNESP) Em países de clima desfavorável ao cultivo de cana-de-açúcar, o etanol é sintetizado através da reação de eteno com vapor de água, a alta temperatura e alta pressão. No Brasil, por outro lado, estima-se que 42 bilhões de litros de etanol ($4,2 \cdot 10^{10}$ L) poderiam ser produzidos anualmente a partir da cana-de-açúcar.
- A) **Determine** quantas toneladas de eteno seriam necessárias para sintetizar igual volume de etanol, supondo 100% de eficiência.
(Dados: massas molares, em g/mol: eteno = 28, etanol = 46; densidade do etanol = 800 g/L)
- B) Para percorrer uma distância de 100 km, um automóvel consome 12,5 L de etanol (217,4 mols). Supondo combustão completa, **calcule** o número de mols de dióxido de carbono liberado para a atmosfera nesse percurso.
46. (UFF-RJ) Em relação à produção de fosfato de sódio por meio da reação do ácido fosfórico com um excesso de hidróxido de sódio, pede-se:
- A) a equação balanceada para a reação;
- B) a quantidade, em gramas, de fosfato de sódio produzido ao se utilizarem $2,5 \cdot 10^{23}$ moléculas de ácido fosfórico.
47. (UFSCAR) O estanho é usado na composição de ligas metálicas como bronze (Sn-Cu) e solda metálica (Sn-Pb). O estanho metálico pode ser obtido pela reação do minério cassiterita (SnO_2) com carbono, produzindo também monóxido de carbono. Supondo que o minério seja puro e o rendimento da reação seja de 100%, **calcule** a massa, em quilogramas, de estanho produzida a partir de 453 kg de cassiterita com 96 kg de carbono.

Módulo VII

EXERCÍCIOS DE REVISÃO

ENUNCIADO COMUM as QUESTÕES 01 e 02

As enzimas são proteínas especializadas na catálise de reações biológicas. Elas estão entre as biomoléculas mais notáveis devido à sua extraordinária especificidade e poder catalítico, que são muito superiores aos dos catalisadores produzidos pelo homem. Praticamente todas as reações do metabolismo celular são catalisadas por enzimas.

01. Represente a equação química (balanceada), da conversão da glicose ($C_6H_{12}O_6$) em etanol (C_2H_5OH) e gás carbônico, sob catálise de enzimas.

02. Determine a quantidade máxima de matéria de etanol que pode ser obtida a partir de 9,01kg de glicose. (Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

ENUNCIADO COMUM as QUESTÕES 03 e 04

A cal viva (CaO) pode ser solubilizada em água, gerando uma solução de caráter básico (Etapa 1). A solução resultante ao ser borbulhada com gás carbônico forma um precipitado branco (Etapa 2). Este precipitado pode ser retirado do sistema e colocado para reagir com uma solução aquosa de ácido clorídrico, nesse processo ocorre liberação de um gás e a solução formada é incolor (Etapa 3).

03. Escreva uma equação química balanceada que represente as etapas I e II citadas.

Etapa 1:

Etapa 2:

04. Calcule o volume de gás carbônico nas CNTP necessário para reagir com 740 kg da substância responsável pelo caráter básico da solução formada na Etapa 1.

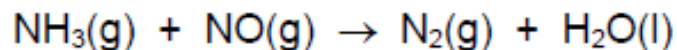
Dado: O volume molar de um gás nas CNTP é 22,4 L.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

ENUNCIADO COMUM as QUESTÕES 05 e 06

Uma maneira de se remover o monóxido de nitrogênio de uma mistura gasosa contendo CO é fazê-lo reagir com amônia, conforme equação não balanceada representada abaixo.

05. **Faça** o balanceamento da equação.



06. **Calcule** a massa de amônia necessária para se ter 180 kg o monóxido de nitrogênio removido da mistura pelo processo indicado sabendo que a reação tem 50% de eficiência. (Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

TEXTO REFERENTE ÀS QUESTÕES 07 e 08

É comum os nossos olhos lacrimejarem ao cortamos uma cebola. Isso ocorre devido à evaporação de compostos derivados do enxofre presentes na cebola. Dentre eles, estão os óxidos de enxofre que, em contato com a umidade, dão origem a ácidos.

07. Quais são os nomes dos dois principais óxidos de enxofre e suas respectivas fórmulas moleculares?

08. **Represente** e **nomeie** as geometrias moleculares para os dois principais óxidos de enxofre da questão (07).

TEXTO REFERENTE ÀS QUESTÕES 09 e 10

O Fósforo pode ser produzido industrialmente por meio de um processo eletrotérmico no qual fosfato de cálcio é inicialmente misturado com areia e carvão; em seguida, essa mistura é aquecida em um forno elétrico onde se dá a reação representada a seguir:



09. Determine a quantidade máxima, em mols, de fósforo formado quando são colocados para reagir 8 mols de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ com 18 mols de SiO_2 e 45 mols de carbono.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

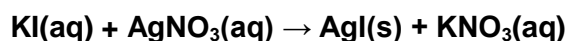
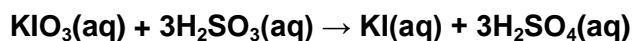
10. Determine o volume de monóxido de carbono que será obtido nas CNTP quando são colocados para reagir 30 mols de carvão com o fosfato de cálcio e a areia (SiO_2).

Dado: O volume molar de um gás nas CNTP é 22,4 L.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

TEXTO REFERENTE ÀS QUESTÕES 11 e 12

(UnB-adaptada) Recentemente, a imprensa noticiou que maioria das marcas de sal comercializadas no Brasil contém uma quantidade de iodo aquém daquela recomendada pela legislação, que é de 40mg de iodo por quilograma de sal. Átomos desse elemento químico podem ser fornecidos à dieta alimentar, por exemplo, pela adição de iodato de potássio (KIO_3) ao sal de cozinha. Um aluno decidiu realizar um projeto de química para sua escola, investigando o teor de iodato de potássio em uma marca de sal. Uma amostra de massa igual a 1,0g do sal de cozinha foi dissolvida em água e o iodo foi precipitado na forma de iodeto de prata (AgI), conforme representado pelas seguintes equações:



11. Sabendo que a massa de iodeto de prata obtida foi de $4,70 \times 10^{-5}$ g e considerando que $M(\text{KIO}_3)=214\text{g/mol}$, $M(\text{AgI})=235\text{g/mol}$, **calcule**, em gramas, a massa de iodato de potássio presente em uma tonelada (1×10^6 g) de sal.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

12. O ácido sulfúrico é um dos produtos da primeira reação descrita no texto.

Represente a fórmula eletrônica (Lewis) para esse ácido.